



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA**

**LA OBESIDAD Y LA ACTIVIDAD FÍSICA COMO PREDICTORES DE
LA CALIDAD DE VIDA Y LA MORTALIDAD EN ADULTOS
MAYORES**

TESIS DOCTORAL

**TERESA BALBOA CASTILLO
MADRID 2010**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA

**LA OBESIDAD Y LA ACTIVIDAD FÍSICA COMO PREDICTORES DE
LA CALIDAD DE VIDA Y LA MORTALIDAD EN ADULTOS
MAYORES**

TESIS DOCTORAL

DIRECTORES:

FERNANDO RODRÍGUEZ ARTALEJO

PILAR GUALLAR CASTILLÓN

TERESA BALBOA CASTILLO

MADRID 2010



Dña. Pilar Guallar Castellón, Profesora titular de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad Autónoma de Madrid y D. Fernando Rodríguez Artalejo, Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad Autónoma de Madrid,

INFORMAN:

Que Dña. Teresa Adriana Balboa Castillo ha realizado bajo su dirección el trabajo titulado “La obesidad y la actividad física como predictores de la calidad de vida y la mortalidad en adultos mayores”. Es un trabajo original, rigurosamente realizado, y es apto para ser defendido públicamente con el fin de obtener el grado de doctor.

Para que así conste y surta los efectos oportunos, se firma este documento en Madrid, a 9 de septiembre de 2010.

Y si tuviese profecía, y entendiese todos los misterios y toda la ciencia, y tuviese toda la fe, de tal manera que trasladase los montes, y no tengo amor, nada soy.

1° Corintios 13: 2.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta tesis doctoral, me gustaría agradecer el apoyo de muchas personas que han contribuido con el desarrollo de este documento.

De manera especial, quiero agradecer al profesor D. Fernando Rodríguez Artalejo, director del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública y director de mi tesis doctoral, por su constante dedicación y apoyo. Por concederme el honor de trabajar junto a su grupo de investigación y por su orientación en mi formación como investigador durante el desarrollo de la tesis doctoral.

Así también quiero agradecer a la profesora Dña. Pilar Guallar Castellón, directora de mi tesis doctoral, por su invaluable enseñanza y orientación en el desarrollo de este trabajo. Su apoyo ha enriquecido mi formación, gracias por acompañarme durante este proceso y por la dedicación para tutelar esta tesis.

A los profesores D. José Ramón Banegas Banegas, D. Rafael Herruzo Cabrera y Dña Auxiliadora Graciani Pérez-Regadera, por su afectuosa acogida y generosidad para compartir sus experiencias y amplios conocimientos.

A las profesoras Luz León Muñoz y Esther López García, por su enriquecedora amistad y por hacer de un lugar extranjero una experiencia acogedora. Gracias por vuestra ayuda, consejos, y especialmente gracias por vuestra amistad.

A Marigel Moratilla y Milagros Santos, por su eficacia profesional y sobretodo por su apoyo y afecto.

A José Galdrán y al resto de las personas que trabajan en el departamento de Medicina Preventiva por acogerme y contribuir durante mi estancia en el departamento.

A mis amigos y becarios de investigación Arthur Eumann, Clemencia Zuluaga y Andrea Otero, por compartir conmigo esta enriquecedora experiencia, tanto en lo profesional, como en lo personal.

A mis padres, mis maestros, por su amor incondicional. Por enseñarme a vivir y disfrutar de las cosas simples de la vida. Por instruirme en el amor y en la sabiduría. Gracias mamá, porque en todo lo que haces puedo ver a Dios. Gracias papá por enseñarme a ser fuerte en los momentos difíciles. A mis queridos hermanos Lucia, Javier y Elisa, por ser mis compañeros en la vida.

A mi amado esposo, por su incasable dedicación y amor. Gracias por emprender tu camino junto al mío, por la fortaleza y el apoyo de cada día y por la alegría de compartir nuestras vidas juntos.

A Dios, mi sustento y fortaleza, y a la Iglesia en Madrid, nuestra familia.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción general	10
1.1 Envejecimiento y Estado de salud.....	11
1.1.1 Obesidad en los adultos mayores	12
1.1.2 Actividad física en los adultos mayores	15
2. Planteamiento y objetivos	21
2.1 Planteamiento	22
2.2 Objetivos	23
3. Índice de masa corporal, circunferencia de cintura y mortalidad según el estado de salud en la población adulta mayor de España	24
3.1 Introducción	25
3.2 Métodos	26
3.2.1 Diseño y sujetos del estudio	26
3.2.2 Variables.....	27
3.2.3 Análisis estadístico	30
3.3 Resultados	32
3.4 Discusión.....	38
4. Cambios en la actividad física y mortalidad según la obesidad y la situación funcional en adultos mayores	43
4.1 Introducción	44
4.2 Métodos	45
4.2.1 Diseño y sujetos del estudio	45
4.2.2 Variables.....	46
4.2.3 Análisis estadístico	48
4.3 Resultados	50
4.4 Discusión.....	58
5. Relación entre actividad física en el tiempo libre, sedentarismo y calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores.....	62
5.1 Introducción	63
5.2 Métodos	64
5.2.1 Diseño y sujetos del estudio	64
5.2.2 Variables.....	65
5.2.3 Análisis estadístico	67
5.3 Resultados	69
5.4 Discusión.....	77
6. Conclusiones	81
6.1 Conclusiones del objetivo 1	82
6.2 Conclusiones del objetivo 2	82
6.3 Conclusiones del objetivo 3	83

7. Bibliografía	84
8. Resumen	95
8.1 Resumen del objetivo 1	96
8.2 Resumen del objetivo 2	97
8.3 Resumen del objetivo 3	98
9. Índice de tablas	99
10. Anexos 1	102
11. Anexos 2	103

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 ENVEJECIMIENTO Y ESTADO DE SALUD

La esperanza de vida está aumentando tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En España, según los datos del censo de población, la proporción de personas de 65 y más años, aumentó de 13,8% en 1991 a 17% en 2001, y se prevé un aumento mayor en las próximas décadas. Estos cambios demográficos tienen importantes implicaciones para la Salud Pública, y hay un creciente interés por los problemas de salud que afectan a la población adulta mayor.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el estado de salud se define como “un estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente ausencia de enfermedad y dolencia”. Por lo tanto, gran número de factores pueden afectar el estado de salud. Entre estos factores, la obesidad y el sedentarismo juegan un importante papel en el aumento de las enfermedades crónicas, el deterioro de la función física y el empeoramiento de la calidad de vida de los adultos mayores.¹

Estudios prospectivos en población adulta muestran una relación positiva entre obesidad, sedentarismo y mortalidad.^{2, 3} Sin embargo, en los adultos mayores, existen algunas controversias sobre el peso corporal ideal y los niveles de actividad física óptimos. Por otro lado, la asociación entre obesidad y mortalidad en los adultos mayores es débil, y se ha argumentado el efecto de la causalidad reversa, es decir, el bajo índice de masa corporal (IMC) y el sedentarismo pueden ser el resultado y no la causa del peor estado de salud y del aumento en la mortalidad.

1.1.1 Obesidad en los adultos mayores

La prevalencia de obesidad está aumentando en todos los grupos de edad, incluidos los adultos mayores.⁴ Además, debido al aumento de la población adulta mayor se pronostica un aumento de la obesidad en los países desarrollados. En España, aproximadamente el 80% de las personas de 60 y más años tiene sobrepeso u obesidad (IMC 25-29,9 kg/m² y IMC \geq 30 kg/m² respectivamente).⁵

La relación entre el consumo y el gasto de energía es un determinante importante de la obesidad. La mayoría de los estudios sugieren que la ingesta de energía no cambia o incluso disminuye con el avance de la edad.⁶ Sin embargo, es probable que la disminución del gasto energético total en los adultos mayores favorezca el incremento gradual de grasa corporal.

El envejecimiento está asociado con disminución del gasto energético total, es decir, disminución de la tasa metabólica en reposo que supone el 70% del gasto total, del efecto térmico de los alimentos que supone el 10% y de la actividad física que supone el 20% del gasto energético total.⁷ La tasa metabólica en reposo normalmente disminuye entre un 2-3% cada década después de los 20 años, el efecto térmico de los alimentos es aproximadamente 20% menor en los hombres mayores que en los hombres jóvenes, y la actividad física disminuye gradualmente con el incremento de la edad.⁸ Todos estos factores determinan el aumento de la obesidad en los adultos mayores. Además, el envejecimiento normal está asociado con disminución de la masa muscular, aumento progresivo de la grasa intramuscular e intrahepática y redistribución de la grasa corporal (incremento de grasa abdominal visceral y disminución de grasa abdominal subcutánea). La pérdida de masa muscular está bien documentada⁹ y ocurre a partir de los 60 años incluso en personas saludables con peso relativamente estable. Muchos mecanismos explican la pérdida de masa muscular con la edad,

incluyendo factores neuronales, cambios hormonales, inactividad física y peor nutrición. Además, la pérdida de masa muscular y la ganancia y redistribución de grasa corporal pueden potenciar sus efectos y tener repercusiones importantes sobre la morbilidad, la discapacidad y la mortalidad de los adultos mayores.

La correlación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal disminuye con la edad. Aún así, muchos estudios muestran una buena correlación entre estas variables (0,73-0,93), incluso en la población adulta mayor.^{10, 11} También se observa buena correlación entre la circunferencia de la cintura (CC) y porcentaje de grasa corporal (0,64-0,78).

Una de las limitaciones del IMC en la evaluación de la obesidad es que no considera la distribución de grasa corporal. Esto podría explicar la débil asociación entre IMC y mortalidad en los adultos mayores. También se ha postulado que podría deberse a los efectos positivos de la mayor masa magra en las personas con sobrepeso u obesidad que puede contrarrestar los efectos negativos de la masa grasa. De este modo, la mayor masa magra podría actuar como una reserva nutricional protectora frente a ciertas enfermedades. La CC por su parte, es un buen estimador de la grasa abdominal y es predictor independiente de riesgo cardiovascular y de mortalidad.¹²

1.1.1.1 Obesidad y morbilidad

Los adultos mayores son particularmente susceptibles a los efectos adversos del exceso de peso corporal. El riesgo de enfermedad cardiovascular aumenta significativamente con el incremento del IMC y de la CC.¹³⁻¹⁵ El IMC elevado también está asociado con aumento del riesgo de leucemia,¹⁶ cáncer de mama y útero en mujeres, y está asociado con cáncer de colon

en los hombres.¹⁷ Tener mayor IMC también está asociado con incremento del riesgo de osteoartritis de rodilla¹⁸ y menor riesgo de osteoporosis y de fractura de cadera. Además, la obesidad contribuye al incremento de incontinencia urinaria en los adultos mayores¹⁹ y particularmente la obesidad abdominal está asociada con anormalidades de la función pulmonar, hipoventilación y apnea del sueño.^{20, 21} También tiene importantes implicaciones en la calidad de vida relacionada con la salud porque aumenta el deterioro de la función física producida por la edad.²²

1.1.1.2 Obesidad y mortalidad

El riesgo de mortalidad asociado a incremento del IMC disminuye en los adultos mayores.²³ La relación entre IMC y mortalidad por todas las causas en los adultos mayores tiene forma de U, con un fondo plano amplio y una curva a la derecha que se eleva a partir de $IMC \geq 31$ kg/m², que indica mayor mortalidad en personas con bajo IMC y en aquellas con elevado IMC. Heiat et al ²⁴ publicaron una revisión en la que analizaban 13 estudios sobre la relación entre IMC y mortalidad en personas de 65 y más años. Entre los estudios revisados, la mayoría no mostró asociación o mostró asociación negativa entre IMC y mortalidad. En los pocos estudios que encontraron asociación positiva, el riesgo de mortalidad solo incrementó en las personas con $IMC \geq 27$ kg/m². Una de las explicaciones de la menor mortalidad en los adultos mayores obesos es que ellos pueden representar un subgrupo de sobrevivientes resistentes a los efectos adversos de la obesidad y las personas propensas a las complicaciones de la obesidad murieron tempranamente. Otros autores sugieren que la relación entre IMC y mortalidad puede estar afectada por potenciales confusores, como el consumo de tabaco o algunas enfermedades no diagnosticadas que cursan con pérdida de peso. Estas condiciones aumentarían la mortalidad en los que tienen menor IMC y disminuiría el riesgo de mortalidad

en ancianos con mayor IMC de forma relativa. Sin embargo, en los estudios que excluyeron las muertes ocurridas en los primeros años de seguimiento, las personas con presencia de enfermedades y los fumadores, el riesgo de mortalidad sólo aumentó a partir de $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$,²⁵ lo que sugiere que la obesidad se comporta con la mortalidad de forma distinta en los adultos mayores.

1.1.2 Actividad física en los adultos mayores

La interacción entre actividad física y el estado de salud en los adultos mayores es compleja y multifactorial, sin embargo, hay muchas evidencias sobre su importancia en la prevención de las enfermedades crónicas. Aunque los beneficios de la actividad física están ampliamente demostrados, en Europa más del 40% de las personas mayores de 65 años no realiza ninguna actividad física.²⁶ Otros estudios indican que del total de adultos mayores que participan en alguna actividad física, sólo el 30% de los hombres y 15% de las mujeres practica actividad física regular sostenida.²⁷

La actividad física se define como movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos que producen incremento del gasto de energía.²⁸ La actividad física se puede caracterizar por el momento en que se realiza, el tipo de actividad realizada y la intensidad del movimiento. Así, se puede clasificar en categorías que incluyen la actividad física ocupacional, durante el transporte, en las tareas del hogar o la actividad física en el tiempo libre. Entre estas, es la actividad física en el tiempo libre la que más se ha asociado con resultados de salud.

La intensidad se puede definir por términos absolutos o relativos. La intensidad absoluta es usualmente expresada en equivalentes metabólicos (METs) que estiman la cantidad de oxígeno gastado. Un MET (la energía gastada sentado y en reposo) es equivalente a 3,5 ml de oxígeno consumido por kg de peso por minuto ó 1 kcal/kg de peso corporal por hora. Ainsworth et al²⁹ publicaron un compendio de los valores de MET de los diferentes tipos de actividad física. Ellos consideraron actividades de baja intensidad aquellas que requerían menos de 3 METs, moderada intensidad de 3-6 METs y actividades vigorosas > de 6 METs.

La intensidad relativa se refiere al porcentaje relativo de la potencia aeróbica máxima que se mantiene durante el ejercicio y normalmente se expresa como porcentaje del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) ó como porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima. El VO_{2max} es la cantidad máxima de oxígeno consumido en mililitros (en 1 minuto/kg peso corporal) durante el ejercicio. Se considera actividad física moderada a las actividades que son entre el 40-60% de la VO_{2max} .

Con el avance de la edad ocurren cambios fisiológicos que afectan tejidos, órganos y funciones, y que acumulativamente pueden afectar las actividades de la vida diaria y el mantenimiento de la independencia funcional. Existen muchas similitudes entre los cambios fisiológicos atribuidos a la inactividad física y aquellos que típicamente han sido observados con el envejecimiento. Los cambios más frecuentes de la inactividad física y el envejecimiento son la disminución de la masa muscular, la fuerza, la resistencia, la velocidad de contracción, la función mitocondrial, la capacidad enzimática oxidativa, y la capacidad aeróbica máxima y submáxima. Además, en ambos procesos se produce un aumento de la rigidez arterial y miocárdica, aumento de la presión sistólica y diastólica, disminución de la velocidad de conducción nerviosa, disminución de la propiocepción y del equilibrio,

reducción de la velocidad y estabilidad del paso al caminar, reducción de la sensibilidad a la insulina, aumento de la intolerancia a la glucosa, aumento de masa grasa visceral y de la grasa total, acumulación intramuscular de lípidos, disminución en la función inmune, disminución en la densidad ósea, reducción en la elasticidad de los tejidos y cartílagos, y finalmente acortamiento y debilidad de los tendones.

Los cambios más importantes que afectan las actividades de la vida diaria y el mantenimiento de la independencia funcional, son la disminución del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) y la pérdida de tejido muscular, sin embargo estos cambios pueden revertirse en parte con la práctica de actividad física regular.³⁰

1.1.2.1 Actividad física y calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)

Los beneficios de la actividad física sobre la CVRS han sido previamente documentados, y hay evidencias que las personas físicamente activas tienen mejor CVRS que las personas sedentarias,³¹⁻³³ sin embargo las evidencias de la causalidad son menos concluyentes. La CVRS incluye componentes físicos, mentales y sociales que abarcan la percepción de los valores atribuidos a la salud, como la sensación de estar bien, la habilidad de mantener buena función física, emocional e intelectual y la habilidad de tomar parte satisfactoriamente en las actividades sociales. La CVRS disminuye con el avance de la edad, por tanto, mantener la calidad de vida en edades avanzadas es un desafío de salud pública. Brown et al³⁴ mostraron que el incremento en la actividad física, puede mejorar la CVRS en salud general, salud mental y vitalidad, en mujeres de todos los grupos de edad, incluso en mujeres entre 70-75 años. La actividad física está asociada positivamente con la salud mental³⁵ y negativamente asociada con la ansiedad y depresión.³⁶ Rejeski et al,³⁷ publicaron una revisión en la que analizaban 12 estudios sobre actividad física y calidad de vida en población adulta mayor y

concluyeron que pese a las diferentes formas de evaluar la actividad física y la CVRS, la actividad física se asoció positivamente con función física y salud mental, independientemente de la edad y del estado de salud.

1.1.2.2 Actividad física y morbilidad

La participación y mantenimiento de una actividad física regular es una de las conductas más importantes en la prevención y tratamiento de muchas enfermedades crónicas. La relación entre actividad física y enfermedades crónicas es bidireccional, es decir, aunque los niveles adecuados de actividad física disminuyen la presencia de enfermedad, ésta también puede reducir la actividad física.

Los beneficios de la actividad física durante el envejecimiento se pueden resumir en 5 grandes áreas: 1) retrasar los cambios fisiológicos que ocurren con la edad, 2) contribuir al bienestar psicológico, 3) ayudar en la prevención primaria y el tratamiento de muchas enfermedades crónicas, 4) ayudar en la prevención y tratamiento de las limitaciones funcionales y finalmente 5) reducir la mortalidad.

La actividad física está asociada con disminución del riesgo de enfermedad isquémica del corazón,³⁸ ictus³⁹ y diabetes mellitus.⁴⁰ Van Dam et al, mostraron que andar en bicicleta o trabajar el jardín estaban asociados con menor glucemia y con menor prevalencia de intolerancia a la glucosa en hombres de 69-89 años.⁴⁰ También está asociada con beneficios sobre la presión sanguínea y el perfil lipídico.

El impacto de la actividad física en la densidad ósea y en el riesgo de caídas es controvertido. Algunos autores sugieren que la asociación entre actividad física y fractura tiene forma de U y que el riesgo de caídas aumenta con cierto tipo de ejercicios. Existe consenso en que la actividad física es segura en pacientes con artrosis y que no causa progresión de la enfermedad ni aumento del dolor, sino más bien contribuye en la reducción del mismo y es efectivo en la prevención primaria y secundaria de la artrosis. La actividad física también se asocia con menor riesgo de trastornos psicológicos como la ansiedad y la depresión, menor deterioro cognitivo y menor riesgo de Alzheimer en los adultos mayores.⁴¹

La actividad física puede retrasar la pérdida de masa muscular asociada a la edad. Se ha observado que los adultos mayores activos tienen el doble de probabilidad de morir sin discapacidad comparados con los sedentarios.⁴² Finalmente, debido a que la actividad física reduce la aparición y la gravedad de varios factores de riesgo de enfermedades crónicas, puede ser útil para la prevención simultánea de múltiples enfermedades en los adultos mayores.

1.1.2.3 Actividad física y mortalidad

La actividad física se asocia con menor mortalidad por todas las causas y mortalidad cardiovascular en los adultos. Los beneficios de la actividad física sobre la mortalidad también han sido demostrados en los adultos mayores.⁴³⁻⁴⁵ Fried et al⁴⁶ mostraron una relación significativa entre actividad física semanal y reducción de hasta 40% en la mortalidad en población adulta mayor. Knoop et al⁴⁷ reportaron que la actividad física regular está asociada con disminución de la mortalidad por todas las causas y mortalidad cardiovascular. Otros

estudios han mostrado también que las personas que aumentan sus niveles de actividad física reducen el riesgo de mortalidad.

Hay menos evidencias, sin embargo, sobre si la adopción de actividad física en adultos mayores previamente sedentarios tiene beneficios sobre la mortalidad, y particularmente si los que tienen enfermedades crónicas pueden beneficiarse de la práctica de actividad física. Gregg et al⁴⁸ mostraron que en mujeres mayores de 65 años, ser físicamente activa y empezar a practicar actividad física en edades avanzadas, se asoció con menor mortalidad. Las mujeres sedentarias que incrementaron sus niveles de actividad física disminuyeron aproximadamente un 40% la mortalidad por todas las causas, comparadas con las mujeres continuadamente sedentarias. Las tasas de mortalidad fueron similares en las mujeres continuadamente activas, sin embargo, la actividad física reciente predijo mejor la mortalidad que la actividad física del pasado. Bijnen et al⁴⁹ también estudiaron la importancia de la actividad física reciente sobre la mortalidad en los adultos mayores y encontraron que las personas que permanecieron sedentarias o que adoptaron estilos de vida sedentarios aumentaron su mortalidad comparados con los que se mantuvieron físicamente activos.

2. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS

2.1 PLANTEAMIENTO

La obesidad es un problema de salud importante en los adultos mayores. La mayoría de estudios en esta población no han valorado la asociación conjunta del IMC y la CC sobre la mortalidad a largo plazo. Además, la presencia de enfermedad o limitación funcional previa podría influir en esta asociación. Sin embargo, todavía no se ha estudiado en una muestra representativa de la población no institucionalizada si el estado de salud influye en la asociación de la obesidad y la mortalidad considerando de forma simultánea el IMC y la CC.

Asimismo, la prevalencia de sedentarismo es elevada en los adultos mayores. Pese a los beneficios de la actividad física, en España más del 40% de los adultos mayores no practica ninguna actividad física. Pocos estudios han valorado si el cambio en la actividad física en edades avanzadas sigue teniendo un efecto beneficioso sobre la mortalidad, y cuál es la influencia de la obesidad y la situación funcional en esa asociación.

Por otro lado, la calidad de vida relacionada con la salud en los adultos mayores es tan relevante como la morbilidad, por ser una medida global de salud que incluye dimensiones del estado funcional y del bienestar físico, mental y social. Sin embargo, pocos estudios han valorado la asociación de la actividad física y del sedentarismo sobre la calidad de vida a largo plazo en este grupo de población.

2.2 OBJETIVOS

Este trabajo tiene los siguientes objetivos:

1. Examinar la influencia del estado de salud sobre la asociación simultánea del índice de masa corporal y de la circunferencia de cintura en la mortalidad en adultos mayores.
2. Estudiar la asociación entre cambios en la actividad física en el tiempo libre y la mortalidad en adultos mayores.
3. Analizar la asociación a largo plazo entre la actividad física en el tiempo libre, el sedentarismo y la calidad de vida relacionada con la salud.

Estos objetivos se abordaran en los siguientes apartados:

- a) El primer objetivo se desarrollará en el apartado 3: Índice de masa corporal, circunferencia de cintura y mortalidad según el estado de salud en la población adulta mayor de España.
- b) El segundo objetivo se desarrollará en el apartado 4: Cambios en la actividad física y mortalidad según la obesidad y la situación funcional en adultos mayores.
- c) El tercer objetivo se desarrollará en el apartado 5: Relación entre actividad física en el tiempo libre, sedentarismo y calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores.

**3. ÍNDICE DE MASA CORPORAL, CIRCUNFERENCIA DE CINTURA Y
MORTALIDAD SEGÚN EL ESTADO DE SALUD EN LA POBLACIÓN ADULTA
MAYOR DE ESPAÑA**

3.1 INTRODUCCIÓN

La frecuencia de obesidad está aumentando en la mayoría de los países en todos los grupos de edad, incluidos los ancianos.^{4, 50} En edades medias de la vida, la obesidad se asocia a mayor mortalidad,^{51, 52} pero en los ancianos la relación es muy débil.^{52, 53} Además es bastante inconsistente; de acuerdo a una revisión de 28 estudios en personas de 65 y más años, en 6 de ellos la obesidad, medida por el índice de masa corporal (IMC), se asoció a menor mortalidad, en 7 a mayor mortalidad, y en 15 no se observó asociación.²⁵

Entre las explicaciones para la débil asociación del IMC con la mortalidad se ha sugerido que la mayoría de los análisis no han ajustado por la circunferencia de la cintura (CC). En los análisis no ajustados, es posible que los efectos beneficiosos de la mayor masa magra en los ancianos con elevado IMC compensen los efectos desfavorables de la mayor cantidad de grasa. En cambio, porque en los ancianos hay un descenso relativo de la grasa periférica y un aumento relativo de la grasa abdominal,⁵⁰ el IMC ajustado por la CC probablemente refleje sobre todo masa magra con efectos favorables sobre la mortalidad. Ello concuerda con los resultados del Cardiovascular Health Study en ancianos norteamericanos seguidos 9 años, en el que el IMC se asoció inversamente con la mortalidad tras ajustar por CC, mientras que la CC tuvo una relación dosis-respuesta positiva con la mortalidad después de ajustar por IMC.⁵⁴

Otra explicación propuesta para la débil e inconsistente asociación de la obesidad con la mortalidad en los ancianos es que la relación puede variar según el estado de salud. En una cohorte de ancianos de Hong Kong seguidos 4 años, el $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ se asoció a menor mortalidad en las personas con pobre estado de salud. En cambio, se asoció a mayor mortalidad en los que tenían buen estado de salud basal.² Pero estos resultados contrastan con los del National Long Term Care Survey (NLTCs), una cohorte de ancianos norteamericanos

seguidos 9 años, en que no se observó asociación del sobrepeso o la obesidad con la mortalidad, tanto en discapacitados como en no discapacitados.⁵⁵ Por ello, la hipótesis de que el estado de salud modifica la asociación de la obesidad con la mortalidad en ancianos debe ser *further explored*.

En definitiva, algún estudio ha analizado el efecto simultáneo del IMC y la CC sobre la mortalidad en ancianos.⁵⁴ Y otros estudios han examinado la influencia del estado de salud sobre la relación del IMC sobre la mortalidad.^{2, 55} Pero hasta donde conocemos, ninguno ha abordado ambas cuestiones conjuntamente. Por ello, este trabajo examinó la influencia del estado de salud sobre la asociación simultánea del IMC y de la CC con la mortalidad en una cohorte de adultos mayores de España.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Diseño y sujetos del estudio

Los métodos del estudio se han reportado previamente.^{5, 56} Brevemente, se estudió una cohorte reclutada en el periodo 1 de octubre de 2000 a 31 de marzo de 2001, que fue seguida prospectivamente hasta el 31 de mayo de 2007. Al inicio, la cohorte estaba formada por 4008 personas representativas de la población española no institucionalizada de 60 años y más años. Los sujetos del estudio se seleccionaron mediante muestreo probabilístico por conglomerado polietápico. Los conglomerados se estratificaron por región de residencia y tamaño de municipio. En cada conglomerado se eligieron aleatoriamente secciones censales y en ellas se seleccionaron los hogares en que finalmente se obtuvo la información de los sujetos. Los participantes del estudio se seleccionaron en estratos de sexo y edad. Solo se sustituyeron sujetos para las entrevistas después de 10 visitas fallidas del entrevistador,

incapacidad, fallecimiento, institucionalización o negativa de participar. La tasa de respuesta del estudio fue 71%. Se recogió información basal en los domicilios mediante entrevistas personales y examen físico realizados por personal entrenado y certificado.

Se obtuvo el consentimiento informado de cada participante del estudio y de un familiar acompañante. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario “La Paz” de Madrid, España.

3.2.2 Variables

Variables principales

La variable dependiente fue la mortalidad por todas las causas. Se obtuvo mediante consulta computarizada al Índice Nacional de Defunción, que contiene información sobre el estado vital de todos los residentes en España.⁵⁷ Se ha identificado el estado vital de 3993 individuos (99,7% de la cohorte).

Las variables independientes principales fueron el IMC y la CC. El peso corporal se midió al 0,1 kg más próximo mediante una balanza electrónica calibrada (Seca Model 812; Vogel & Halke, Hamburg, Germany) con el sujeto en ropa ligera y sin zapatos. La talla se midió al 0,1 cm más próximo con el sujeto descalzo, de pie derecho, con estadiómetro portátil (KaWe, Asperg, Germany) sobre una pared sin zócalo. La medición del peso y la talla, realizada de forma estandarizada,⁵⁸ se validó por los investigadores repitiendo las mediciones en una muestra aleatoria de 100 individuos. Se obtuvo un coeficiente de correlación intraclass de 0,97 para el peso y 0,92 para la talla entre las mediciones del personal entrenado y las de los investigadores. Se calculó el IMC como el peso en kg dividido por el cuadrado de la talla en metros.

La CC se midió con los participantes en ropa ligera utilizando una cinta inelástica y flexible de plástico con una hebilla en el extremo. Se consideró que la CC estaba situada en el punto medio entre la costilla más baja y la cresta iliaca al final de una espiración moderada. La medición de la CC se realizó con procedimientos estandarizados,⁵⁸ y también se validó en una muestra aleatoria de 100 individuos. El coeficiente de correlación intraclase fue 0,89. El IMC y la CC fueron categorizados en cuartiles para el análisis de los datos.

Potenciales confusores

Se recogió información basal sobre variables sociodemográficas y hábitos de vida que podrían actuar como confusores, por asociarse tanto a la obesidad como a la mortalidad. En concreto se recogió información sobre edad, sexo, nivel de estudios (sin estudios, estudios primarios, secundarios y terciarios), consumo de tabaco (nunca fumador, ex fumador y fumador), actividad física en el tiempo libre (ninguna, ocasional o regular), y consumo de alcohol (abstemio, ex bebedor, consumidor moderado y consumidor excesivo). Se consideró consumo excesivo si la ingesta de alcohol era >20 g/día en mujeres y >30 g /día en hombres, y consumo moderado si era igual o menor.

También se recogió información de enfermedades auto-reportadas y diagnosticadas por un médico. En este trabajo se usó información de enfermedades que no son un elemento intermedio –o lo son sólo débilmente– de la asociación entre obesidad y mortalidad. Se trata de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer en cualquier localización, depresión con necesidad de tratamiento, cataratas sin tratamiento, y demencia. Estudios previos han mostrado una buena relación entre las enfermedades auto-reportadas y la historia clínica en los ancianos.^{59, 60}

Por último, se ha calculado el sumario mental del SF-36, un cuestionario genérico de salud y calidad de vida. Este cuestionario tiene puntuaciones de 0 a 100, de forma que cuanto mayor es la puntuación mejor es el estado de salud.¹

Potenciales modificadores de efecto

Son variables indicadoras del estado de salud general que podrían influir en la relación de la obesidad con la mortalidad. En concreto hemos usado el sumario físico del cuestionario SF-36, la limitación en movilidad, limitación en agilidad, y limitación en actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).

El sumario físico del SF-36 resume información de varias dimensiones de salud física, como la función física, el rol físico, el dolor corporal, la vitalidad y la salud general. Su rango de valores va de 0 a 100, y cuanto mayor es la puntuación, mejor es el componente físico de la salud.¹ En este trabajo se ha dividido a los sujetos en dos grupos, según estuvieran por encima (“mejor salud”) o por debajo (“peor salud”) de la mediana en los participantes en el estudio.

La limitación de la movilidad fue evaluada con las siguientes preguntas: su salud actual ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra? ¿le limita para subir un solo piso por la escalera? ¿le limita para caminar varias manzanas? (varios centenares de metros). Se consideró limitación de la movilidad cuando una de las respuestas fue afirmativa.⁶¹ La limitación de la agilidad fue evaluada con la pregunta: ¿su salud actual le limita agacharse o arrodillarse?⁶¹ Finalmente, la limitación de las AIVD fue medida con el test de Lawton y Brody,⁶² El test evalúa 8 actividades: capacidad para usar el teléfono, hacer compras, preparación de la comida, tareas de la casa, lavado de la ropa, uso de medios de transporte, medicación y manejo de asuntos económicos. La preguntas sobre preparación de la comida,

tareas de la casa y lavado de la ropa fueron excluidas en los hombres. Se determinó limitación de las AIVD cuando el test de Lawton y Brody fue ≤ 4 en los hombres y ≤ 7 en las mujeres (este punto de corte corresponde a la presencia de discapacidad en al menos una AIVD en cada sexo)

3.2.3 Análisis estadístico

Se excluyó del análisis a las siguientes personas por carecer de datos sobre algunas variables: 302 sobre IMC, 85 sobre CC, 16 sobre estado vital, y 50 sobre otras variables de interés. Además, se excluyó a 19 personas con IMC $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ya que podría ser consecuencia de enfermedades graves no diagnosticadas. Por ello, los análisis se realizaron con 3536 individuos. Comparado con los individuos incluidos en el análisis, aquellos que carecían de datos sobre algunas variables, fueron mayores (media de edad 75 años versus 71 años), con mayor frecuencia de sedentarismo en el tiempo libre (65% versus 43%), peor puntaje en el sumario mental del SF-36 (puntaje medio 44 puntos versus 49 puntos) y alta frecuencia de limitaciones cognitivas (37% versus 20%).

La relación de la obesidad general y abdominal con la mortalidad se resumió con hazards ratios (HR) y sus correspondientes intervalos de confianza (IC) 95% estimados mediante modelos de Cox, en los que la variable dependiente fueron las muertes a lo largo del seguimiento y las independientes principales el IMC y la CC basales. Se construyeron modelos en los que sólo se introducía el IMC o la CC, y modelos con las dos variables juntas para examinar el efecto independiente del IMC y la CC sobre la mortalidad. El IMC y la CC se modelizaron en cuartiles con términos indicadores (dummies), excepto cuando se testó la relación dosis-respuesta lineal con la mortalidad en que modelizaron de forma continua.

Para el control de potenciales confusores, los modelos de Cox se ajustaron por sexo, edad, nivel de estudios, consumo de tabaco, consumo de alcohol, actividad física en el tiempo libre, enfermedades auto-reportadas y el sumario mental del SF-36. Todas las variables se modelizaron de forma categórica mediante términos *dummies*, excepto la edad que se analizó de forma continua.

Para analizar la influencia del estado de salud y la limitación funcional basales sobre la relación de interés, los análisis se repitieron estratificando según el sumario físico del SF-36 y la limitación en la movilidad, agilidad, y AIDL. Se testó si había interacción mediante likelihood ratio tests que compararon modelos con términos de interacción (productos de la IMC o la CC por las categorías del sumario físico del SF-36 y la limitación funcional) con modelos sin ellos.

También se testó con el mismo procedimiento si había interacción por sexo. Ya que no hubo interacción, y además los resultados fueron similares en cada sexo, todos los análisis se presentan en el total de los participantes del estudio.

Todos los análisis se realizaron con el programa SUDAAN⁶³ para tener en cuenta el diseño de muestra compleja. También verificamos que los datos cumplieran con la asunción de riesgos proporcionales, mediante métodos gráficos (residuales de Schoenfeld contra el tiempo de seguimiento) y pruebas estadísticas de interacción. Los tests estadísticos fueron de dos colas y la significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

3.3 RESULTADOS

La tabla 1 muestra las principales características de los participantes del estudio según el IMC y la CC. Al aumentar tanto el IMC como la CC, disminuía la edad y la frecuencia de fumadores, y aumentaba el porcentaje de personas sin estudios, bebedores excesivos y sedentarios. También aumentaba la frecuencia de personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, limitación en la movilidad y agilidad, y empeoraba el sumario físico del SF-36. Además, al aumentar la CC aumentaba la frecuencia de demencia y de limitación en AIVD.

Tabla 1. Características basales de los participantes en el estudio según cuartiles del índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura (CC).

	IMC en cuartiles				Valor p	CC en cuartiles				Valor p
	1	2	3	4		1	2	3	4	
IMC, media	23,6	27,2	30,0	34,8	< 0.001	25,1	27,6	29,6	33,4	< 0.001
CC, media	89,5	96,4	101,1	110,6	< 0.001	85,0	95,8	102,7	113,9	< 0.001
Edad en años, media	76,6	71,0	71,3	70,3	< 0.001	72,2	71,2	71,8	71,1	0.044
Varones, %	44,1	43,5	44,4	44,0	0.99	43,4	44,5	43,8	44,4	0.97
Nivel de estudios, %										
Sin estudios	50,2	49,2	50,7	56,4	0.011	46,8	48,5	54,0	57,1	0.01
Primarios	35,1	35,8	37,9	32,9		37,3	38,1	34,7	31,5	
Secundarios y terciarios	14,9	15,0	11,4	10,7		15,9	13,3	11,3	11,4	
Consumo de tabaco, %										
Nunca fumador	63,3	66,7	65,8	65,3	0.087	67,8	66,1	64,2	63,0	0.047
Exfumador	23,7	22,6	25,8	25,4		20,1	24,1	25,4	27,8	
Fumador actual	13,0	10,7	8,4	9,3		12,1	9,8	10,4	9,2	
Consumo de alcohol, %										
Abstemio	52,3	51,2	47,7	48,3	0.068	50,1	50,3	49,4	49,7	0.384
Exbebedor	11,8	9,9	10,2	15,0		12,8	10,7	10,9	12,5	
Bebedor moderado	27,1	29,1	31,1	26,4		29,3	29,9	27,5	26,8	
Bebedor excesivo	8,8	9,8	11,0	10,4		7,7	9,2	12,2	10,9	
Actividad física, %										
Sedentario	41,6	38,8	41,7	48,9	0.001	41,3	36,5	44,0	49,2	< 0.001
Actividad ocasional	54,9	56,6	56,1	48,7		54,0	60,3	53,3	48,6	
Actividad regular	3,5	4,6	2,2	2,4		4,7	3,2	2,7	2,2	
Enfermedades, %										
EPOC	13,2	14,8	14,7	15,0	0.81	11,1	13,5	15,9	17,1	0.015
Cáncer	2,2	2,0	2,3	1,3	0.62	1,3	2,3	2,6	1,6	0.28
Cataratas	27,58	20,81	20,88	17,11	< 0.001	23,15	22,12	21,17	19,95	0.49
Depresión	9,88	10,14	10,64	10,45	0.96	11,34	9,67	9,14	10,90	0.46
Demencia	23,2	20,4	16,5	22,9	0.008	18,7	18,5	21,7	24,3	0.011
Sumario mental del SF-36, media	49,3	49,6	49,3	49,1	0.91	49,7	49,4	49,3	48,8	0.57
Sumario físico del SF-36, media	44,9	45,2	45,1	41,8	< 0.001	45,2	45,8	44,2	41,8	< 0.001
Limitación de la movilidad, %	48,3	46,6	45,1	58,0	< 0.001	45,2	46,0	49,6	57,4	< 0.001
Limitación de la agilidad, %	51,7	56,7	55,0	68,3	< 0.001	49,9	54,8	59,5	67,7	< 0.001
Limitación de las AIVD, %	42,7	31,2	32,2	37,9	< 0.001	37,4	31,8	33,9	40,9	0.014

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria

Puntos de corte de los cuartiles de IMC en kg/m²: hombres (Percentil [P]25=25,6; P50=28,0; P75=30,7); mujeres (P25=26,1; P50=29,0; P75=32,4)

Puntos de corte de la CC en cm: hombres (P25=95,7; P50=101,9; P75=109,2); mujeres (P25= 89,3; P50=97,0; P75=104,8)

La media de seguimiento de los 3536 participantes del estudio fue 5,7 años (20309 personas-años de seguimiento), durante los que fallecieron 659 (18,6%) individuos. La tabla 2 muestra la asociación del IMC y la CC con la mortalidad. Antes de ajustar por CC, la mortalidad en el cuartil más alto del IMC fue 15% menor en comparación con los del cuartil mas bajo (hazard ratio [HR] 0,85; IC 95% 0,66-1,08; p de tendencia lineal= 0,076). Tras el ajuste por CC, la asociación se hizo aun más fuerte, de forma que la mortalidad en el cuartil superior de CC pasó a ser un 37% menor que la de los del cuartil inferior (HR 0,63; IC 95% 0,45-0,88; p tendencia lineal <0,003). Los análisis se repitieron utilizando puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁶⁴, sin embargo consideramos como categoría de referencia IMC 18,5-21,9 kg/m² porque las personas que están en el extremo inferior del “peso normal” de las categorías de la OMS son con mayor frecuencia fumadores e incluso podrían ser individuos con enfermedades que cursen con pérdida de peso.⁵¹ Comparado con IMC 18,5-21,9 kg/m², el HRs (IC 95%) de mortalidad fue 0,71 (0,49-1,03) para IMC 22-24,9 kg/m²; 0,50 (0,34-0,73) para IMC 25-29,9 kg/m²; 0,39 (0,25-0,59) para IMC 30-34,9 kg/m²; y 0,51 (0,31-0,85) para IMC ≥ 35 kg/m².

En los análisis sin ajuste por IMC, no se observó asociación entre la CC y la mortalidad. En cambio, tras el ajuste por IMC, se observó una asociación positiva, de forma que cuanto mayor era la CC más alta fue la mortalidad (p tendencia lineal 0,008). En comparación con los que estaban en el cuartil inferior de CC, los del cuartil superior presentaron una mortalidad un 48% más alta (HR 1,48; IC 95% 1,07-2,05) (Tabla 2). Cuando se usaron puntos de corte de la OMS para la CC (obesidad abdominal si CC >102 cm en hombres y CC >88 cm en mujeres),⁶⁴ los análisis con ajuste por IMC mostraron que la obesidad abdominal se asociaba a mayor mortalidad (HR 1,33; IC 95% 1,09-1,62).

Tabla 2. Hazard ratios (intervalo de confianza 95%) de mortalidad por todas las causas, según el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura (CC).

	N / muertes	Sin ajuste por CC	Con ajuste por CC
IMC (cuartiles)			
1 (inferior)	893/230	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
2	884/148	0,82 (0,64-1,04)	0,75 (0,58-0,97) *
3	856/132	0,72 (0,58-0,90)**	0,61 (0,47-0,79) **
4 (superior)	903/149	0,85 (0,66-1,08)	0,63 (0,45-0,88) **
P tendencia lineal		0,04	0,076
CC (cuartiles)			
	N / muertes	Sin ajuste por IMC	Con ajuste por IMC
1 (inferior)	883/178	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
2	890/144	0,90 (0,69-1,16)	1,00 (0,76-1,30)
3	863/163	1,00 (0,80-1,26)	1,28 (0,98-1,66)
4 (superior)	900/174	1,08 (0,85-1,38)	1,48 (1,07-2,05) *
P tendencia lineal		0,42	0,398

Modelo ajustado por sexo (hombre, mujer), edad (años), nivel de estudios (sin estudios, primarios, secundarios o terciarios), consumo de tabaco (nunca fumador, exfumador, fumador actual), consumo de alcohol (abstemio., exbebedor, bebedor moderado, bebedor excesivo) actividad física en el tiempo libre (sedentario, actividad ocasional, actividad regular), enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer en cualquier localización, cataratas sin tratamiento, depresión con necesidad de tratamiento, demencia, y sumario mental del SF-36 (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 2).

Puntos de corte de los cuartiles de IMC y CC en tabla 1.

* P <0,05; ** P <0,01.

La tabla 3 muestra los resultados de los análisis estratificados por el sumario físico del SF-36 y por limitación funcional. Se observó una asociación inversa entre el IMC y la mortalidad sólo en los individuos con peor estado físico de salud y con limitación funcional, aunque la interacción con el IMC alcanzó la significación estadística sólo para las limitaciones de la movilidad ($p = 0,02$) y la agilidad ($p = 0,03$). En el caso de la CC, se observó una relación directa con la mortalidad en las personas con peor salud física, o con limitación en la movilidad y en la agilidad, aunque la interacción de la CC con el estado de salud basal fue estadísticamente significativa sólo para la limitación de la agilidad ($p = 0,03$). En cambio, la asociación del CC con la mortalidad mostró una dosis-respuesta positiva en los sujetos sin limitación en las AIVD (p tendencia lineal 0,013).

Tabla 3. Hazard ratios (intervalo de confianza 95%) de mortalidad por todas las causas, según el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura (CC), estratificados por sumario físico del SF-36 y varios tipos de limitación funcional.

	Sumario Físico SF-36		Movilidad		Agilidad		Limitación IADL	
	Mejor salud [§]	Peor Salud	Sin limitación	Limitación	Sin limitación	Limitación	Sin limitación	Limitación
N / muertes	1815 / 211	1721 / 448	1783 / 205	1753 / 454	1486 / 182	2050 / 477	2261 / 253	1275 / 406
IMC (cuartiles)								
1 (inferior)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
2	0.92 (0.63-1.33)	0.71 (0.51-0.99) *	1.04 (0.67-1.61)	0.65 (0.47-0.89) **	1.15 (0.75-1.76)	0.60 (0.43-0.83)**	0.94 (0.67-1.31)	0.76 (0.53-1.08)
3	0.76 (0.49-1.18)	0.56 (0.40-0.78) **	1.03 (0.65-1.64)	0.47 (0.34-0.65) **	0.97 (0.59-1.60)	0.50 (0.36-0.68)**	0.80 (0.54-1.20)	0.56 (0.40-0.79) **
4 (superior)	0.68 (0.40-1.15)	0.56 (0.38-0.83) **	0.92 (0.53-1.62)	0.52 (0.35-0.78) **	0.86 (0.47-1.57)	0.52 (0.35-0.75)**	0.76 (0.45-1.27)	0.62 (0.41-0.93) *
P tendencia lineal	0.11	0.003	0.825	<0.001	0.61	<0.001	0.23	0.007
P interacción		0.57		0.02		0.03		0.30
CC (cuartiles)								
1 (inferior)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
2	1.04 (0.64-1.69)	0.96 (0.72-1.28)	0.97 (0.58-1.63)	0.93 (0.69-1.25)	0.93 (0.56-1.54)	0.95 (0.69-1.30)	1.02 (0.64-1.62)	0.95 (0.69-1.30)
3	1.40 (0.91-2.16)	1.18 (0.85-1.65)	1.31 (0.83-2.05)	1.22 (0.87-1.69)	1.29 (0.83-2.01)	1.28 (0.92-1.78)	1.49 (1.03-2.15) *	1.12 (0.79-1.58)
4 (superior)	1.18 (0.69-2.02)	1.59 (1.09-2.31) **	1.32 (0.77-2.25)	1.49 (1.00-2.22)	0.87 (0.49-1.56)	1.75 (1.19-2.59) **	1.75 (1.08-2.86) *	1.22 (0.82-1.82)
P tendencia lineal	0.28	0.013	0.177	0.038	0.92	0.003	0.005	0.28
P interacción		0.11		0.35		0.03		0.28

§ Mejor salud en el sumario físico del SF-36 significa tener un valor igual o mayor de la mediana de los participantes en el estudio. Peor salud significa tener un valor menor de la mediana. Los resultados están ajustados simultáneamente por IMC y CC y por las variables del modelo de la tabla 2.

Puntos de corte de los cuartiles de IMC y CC en tabla 1.

*P <0,05; **P <0,01.

3.4 DISCUSIÓN

Este trabajo muestra que después de tener en cuenta la CC, el IMC tiene una relación inversa y continua con la mortalidad en los ancianos españoles. Asimismo, después de tener en cuenta el IMC, la CC presenta una relación positiva y continua con la mortalidad. Por último, estas asociaciones se observan principalmente en personas con peor estado de salud y limitación funcional.

Las asociaciones independientes del IMC y la CC con la mortalidad en el total de participantes en nuestro estudio coinciden con las obtenidas en ancianos en el Cardiovascular Health Study.⁵⁴ También van en la misma dirección que las observadas en una cohorte de hombres y mujeres de 50-64 años en Dinamarca,⁶⁵ y en una muestra representativa de los hombres de 20 a 69 años en Canadá.⁶⁶

Una hipótesis explicativa de nuestros resultados es que después de ajustar por la CC, el IMC se correlaciona inversamente con la adiposidad visceral⁶⁷ y refleja en buena medida masa magra, con efectos beneficiosos sobre la mortalidad; en cambio, después de ajustar por IMC, la CC refleja principalmente masa grasa, total y en especial abdominal, con efectos nocivos sobre la mortalidad. Aunque esta hipótesis necesita ser confirmada de forma directa, es consistente con los resultados de estudios prospectivos del efecto de la composición corporal sobre la mortalidad. En concreto, Heitman *et al* mostraron que en 787 varones de 60 y más años seguidos durante 22 años en Suecia, la mortalidad aumentaba linealmente al aumentar la masa grasa y descender la masa libre de grasa.⁶⁸ Resultados similares se han obtenido con cohortes más grandes en edades medias en Dinamarca.⁶⁹ También en personas de 25-75 años de los estudios NHANES I y II, la mortalidad a lo largo de 12-15 años aumentaba monotónicamente con la masa grasa (medida por los pliegues subescapular y tricipital) y

descendía al aumentar la masa libre de grasa (estimada por la circunferencia del brazo).⁷⁰ Por último, Wannamethee *et al* observaron que, a lo largo de 6 años en varones de 60-79 años, la menor (decreased) masa muscular (estimada por la midarm muscle circumference) y la mayor CC predecían de forma independiente la mortalidad general.⁷¹

Nuestro estudio es único mostrando que las asociaciones del IMC y la CC con la mortalidad se observan principalmente o con mayor fuerza en los ancianos con peor estado de salud, aproximado por indicadores positivos de salud como la calidad de vida, y por discapacidad. Schooling *et al* habían reportado que el $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ se asociaba a menor mortalidad en ancianos chinos con pobre salud, y a mayor mortalidad en los que tenían buena salud.² Pero, dado que la relación del peso corporal con la salud es diferente en las poblaciones asiáticas y en las caucásicas,⁷² sus observaciones podrían no aplicar a poblaciones distintas a las asiáticas. Además, sus análisis no tuvieron en cuenta la CC.

La asociación protectora del IMC con la mortalidad en ancianos con pobre estado de salud muestra cierta semejanza con la llamada “paradoja de la obesidad”, observada en escenarios clínicos. Dicha paradoja consiste en que si bien la obesidad, medida por el IMC, es un importante factor de riesgo de algunas enfermedades graves, los pacientes obesos con dichas enfermedades tienen mejor pronóstico vital. Entre estas enfermedades se encuentran la insuficiencia cardíaca,⁷³ la enfermedad renal crónica con necesidad de diálisis⁷⁴ o la cardiopatía isquémica.⁷⁵ No se conocen bien las razones de la paradoja de la obesidad,⁷⁶ pero se ha propuesto que la obesidad puede suponer una reserva nutricional que protegería de enfermedades consuntivas. Una explicación alternativa es que el peso corporal sería simplemente un marcador del progreso de la enfermedad, de manera que los enfermos obesos presentan todavía formas no muy graves o evolucionadas de estas enfermedades

consuntivas y habitualmente fatales. Sin embargo, esta explicación no parece probable dado que se obtuvieron resultados similares en nuestro estudio al repetir los análisis excluyendo a los fallecidos en el primer año (datos no mostrados).

La asociación positiva de la CC con la mortalidad incluso en las personas con peor estado de salud y con limitación de la agilidad y la movilidad sugiere que hay componentes nocivos específicos de la acumulación de grasa, en especial la abdominal. En concreto, en ancianos hay evidencias de que, en comparación con la obesidad general, la obesidad abdominal presenta una asociación más fuerte con los factores de riesgo cardiovascular⁷⁷ y predice mejor la discapacidad.⁶¹ Desconocemos porqué la CC se asoció a mayor mortalidad en los ancianos sin limitación de la AIVD. Sin embargo, estos resultados deben ser confirmados porque la interacción de la limitación de la AIVD con el IMC y la CC no alcanzó la significación estadística.

La correcta interpretación de nuestros resultados requiere algunos comentarios metodológicos. Primero, los análisis principales no se han ajustado por enfermedad coronaria, ictus o diabetes porque podrían actuar como mediadores de la relación entre la obesidad y la mortalidad. No obstante, los análisis se han repetido con ajuste por dichas enfermedades sin que se modificaran sustancialmente los resultados (datos no mostrados).

Segundo, el estado de salud y la limitación funcional se han medido con cuestionarios validados, ampliamente utilizados en la literatura. Hay evidencia de que el cuestionario SF-36 predice la mortalidad,⁷⁸ y que la limitación en movilidad y agilidad predice el ingreso en residencias de mayores y la mortalidad.⁷⁹ También el test de Lawton y Brody es un marcador de fragilidad,⁸⁰ que predice el uso de servicios sanitarios⁸¹ y la muerte.⁸² Por último, en

nuestro estudio se ha usado el mismo punto de corte del test de Lawton y Brody que en otros previos.^{80, 83, 84} En conjunto, los cuatro instrumentos utilizados proporcionan un amplio espectro de información sobre el estado de salud, e incluye la percepción de los ancianos sobre su propia salud, en especial a través del SF-36.

Tercero, el único *outcome* del estudio fue la mortalidad por todas las causas. Aunque la mortalidad general tiene gran importancia para los individuos y resume el efecto global de la obesidad sobre muchas causas de muerte, este estudio debería replicarse con enfermedades concretas como la coronaria, el ictus o la diabetes.

Cuarto, el seguimiento del estado vital de la cohorte fue exhaustivo (99,7%), y se identificó un número de eventos suficiente para testar interacciones. Aunque el número de eventos fue lógicamente menor en los estratos de mejor estado de salud, ello tampoco impidió demostrar relaciones estadísticamente significativas (e.g, CC y mortalidad en sujetos sin limitación en AIVD). Por último, nuestro estudio permite una amplia generalización de los resultados pues proceden de una muestra representativa de los adultos mayores de un país entero.

Nuestros hallazgos tienen importantes implicaciones prácticas. Primero, para caracterizar el riesgo de muerte asociado a la obesidad en los ancianos es necesario medir la CC además del IMC. También es necesario considerar el estado de salud, pues las asociaciones con el IMC y la CC son más fuertes en los que tienen peor salud basal. Segundo, nuestros resultados son una evidencia más para modificar las actuales guías de práctica clínica sobre obesidad;¹² en concreto, el IMC elevado no puede considerarse un factor de riesgo de mortalidad en los ancianos, a diferencia de lo que ocurre en los adultos jóvenes o de edad media. Por último, nuestros hallazgos mejoran la comprensión de la literatura sobre la relación entre el IMC y la

mortalidad en los ancianos. En concreto, las inconsistentes asociaciones reportadas pueden explicarse en parte por no ajustar los análisis por CC, y porque el estado de salud de los individuos puede variar sustancialmente entre estudios.

4. CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA Y MORTALIDAD SEGÚN LA OBESIDAD Y LA SITUACIÓN FUNCIONAL EN ADULTOS MAYORES

4.1 INTRODUCCIÓN

En los adultos mayores, la actividad física (AF) se asocia a menor mortalidad por todas las causas.^{85, 86} Además, los pocos estudios que han examinado el impacto del cambio de AF sobre la mortalidad han observado que, en comparación con los que se mantienen sedentarios, los que aumentan o mantienen su AF presentan menor mortalidad.^{48, 49, 87-89}

Las personas obesas y con limitación funcional tienden reducir la AF y se hacen más sedentarias.^{90, 91} Dado que la obesidad abdominal y la limitación funcional se asocian a mayor mortalidad en los ancianos,^{92, 93} la menor mortalidad en los que aumentan o mantienen cierta AF^{48, 49, 87-89} podría resultar del menor peso corporal y mejor estado funcional que permiten realizar más AF. Esta explicación sería, sin embargo, improbable si los beneficios de la AF sobre la mortalidad se pusieran también de manifiesto en los adultos mayores con obesidad o con limitación funcional.

Varias de las investigaciones previas han ajustado por el índice de masa corporal (IMC)^{48, 87, 88} y el estado funcional,⁴⁹ pero ninguna ha estratificado los análisis según estas variables. Por tanto, se desconoce si los ancianos con obesidad y discapacidad pueden reducir su mortalidad adoptando un estilo de vida activo. Esto es importante por dos razones. Primero, si la mortalidad fuera menor en las personas obesas y en personas con limitaciones funcionales que mantienen o incrementan la AF, esta asociación probablemente sería debida a la AF por sí misma, y no debida al peso normal o al buen estado funcional que favorece la práctica de AF. Segundo, por la elevada frecuencia de obesidad y limitación funcional en los adultos mayores, las evidencias del beneficio de la AF podrían extenderse a una gran parte de la población adulta mayor..^{5, 94, 95}

En este estudio hemos examinado la asociación entre el cambio en la actividad física en tiempo libre (AFTL) y la mortalidad en adultos mayores de España y, en particular, si dicha asociación variaba con la obesidad general y abdominal y la limitación funcional.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Diseño y sujetos del estudio

Los métodos del estudio se han reportado previamente.^{61, 96} En breve, se trata de un estudio de cohortes prospectivo de base poblacional. La cohorte se estableció en 2001 y se ha seguido hasta 2009.

En 2001, la cohorte estaba formada por 4008 personas representativas de la población española no institucionalizada de 60 y más años de edad. La información se recogió en los domicilios mediante entrevista personal con los sujetos y examen físico, realizado por personas entrenadas y certificadas.

En el año 2003 se buscó otra vez el contacto con los sujetos, lográndolo en 3235 de ellos.⁹⁶ En 2003 la información se recogió mediante entrevista telefónica por personal entrenado. Se dispone de evidencia para España de que la entrevista telefónica obtiene información fiable y válida, por comparación con la entrevista cara a cara en el domicilio, sobre hábitos de vida y uso de servicios sanitarios.^{97, 98}

La mortalidad de la cohorte en el período 2001 a 2009 se obtuvo mediante consulta electrónica al Índice Nacional de Defunción, que contiene información del estado vital de todos los residentes en España.⁵⁷ Se identificó el estado vital del 99,6% de la cohorte.

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes del estudio y de un familiar acompañante. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario “La Paz” de Madrid, España.

4.2.2 Variables

Variables principales

La AFTL se valoró en 2001 y en 2003 con la pregunta: ¿Cuál de estas posibilidades describe mejor la mayor parte de su actividad en su tiempo libre? (a) No hago ejercicio. Mi tiempo libre lo ocupo casi completamente de forma sedentaria (leer, ver la televisión, ir al cine, etc.); (b) Actividad física o deportiva ocasional (caminar o pasear en bicicleta, jardinería, gimnasia suave, actividades recreativas de ligero esfuerzo, etc.); (c) Actividad física regular, varias veces al mes (tenis, gimnasia, correr, natación, ciclismo, juegos de equipo, etc.), o entrenamiento físico varias veces a la semana. Se consideró sedentarios a los que reportaron pertenecer a la categoría (a). Dado que sólo el 3,6% de los participantes en 2001 y el 3,5% en 2003 reportaron realizar actividad física regular, se juntaron las categorías (b) y (c) de respuesta y se consideró activos a los que realizaban AFTL ocasional o regular. Se definieron cuatro categorías de cambio en la AFTL en el periodo 2001 a 2003: continuadamente sedentario (sedentario en 2001 y 2003), disminución de AFTL (activo en 2001 y sedentario en 2003), aumento de AFTL (sedentario en 2001 y activo en 2003), y continuadamente activo (activo en 2001 y 2003).

La variable de resultado fue la mortalidad por cualquier causa en el periodo 2003 a 2009.

Potenciales confusores

En 2003 se recogió información sobre variables sociodemográficas, de estilo de vida, y de estado de salud que pueden asociarse al cambio de AFTL y a la mortalidad. En concreto, se recogió información sobre edad, sexo, nivel de estudios (sin estudios, estudios primarios, secundarios y terciarios), consumo de tabaco (nunca fumador, exfumador, fumador actual) y de alcohol (nunca bebedor, exbebedor, consumo moderado y consumo excesivo). El umbral entre el consumo moderado y el excesivo se estableció en 10 g/día en las mujeres y en 20 g/día en los hombres. Se recogieron además las siguientes enfermedades diagnosticadas por el médico y reportadas por el sujeto: enfermedad coronaria, ictus, cáncer en cualquier localización, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, y fractura de cadera reciente (en los dos últimos años). En estudios previos, el grado de acuerdo entre las enfermedades autorreportadas y la historia clínica fue alto en población anciana.^{59, 60} Además, para valorar el estado de salud percibido, los sujetos completaron la versión española del cuestionario de salud SF-36, que ha mostrado buena validez y reproducibilidad.⁹⁹ Se calculó el sumario del componente físico, que resume la información principalmente de 5 escalas: función física, rol físico, dolor corporal, vitalidad y salud general. Los sujetos se clasificaron en cuartiles de la puntuación del SCF del SF-36; cuanto mayor es la puntuación mejor es el estado de salud.

Además, en 2001 se midió la función cognitiva mediante el Mini-Mental State Examination (MMSE), adaptado y validado para uso en población española.^{100, 101}

Potenciales modificadores de efecto

En 2001 se midieron de forma estandarizada el peso corporal, la talla, y la circunferencia de la cintura (CC).⁹⁰ Se definió obesidad como $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$. La obesidad abdominal se definió como $CC > 102 \text{ cm}$ en hombres y $CC > 88 \text{ cm}$ en mujeres.⁶⁴

En cuanto al estado funcional, en 2003 se valoró la limitación de la movilidad, de la agilidad y en las actividades instrumentales de la vida diaria (IADL). Se consideró limitación de la movilidad cuando se respondió afirmativamente en una de las siguientes preguntas: su salud actual ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra? ¿le limita para subir un solo piso por la escalera? ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?⁶¹ Se consideró limitación de la agilidad cuando el sujeto respondió que su salud actual le limita para agacharse o arrodillarse.⁶¹

Las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) se midieron con el test de Lawton y Brody.⁶² El test evalúa 8 actividades: capacidad para usar el teléfono, hacer compras, preparación de la comida, tareas de la casa, lavado de la ropa, uso de medios de transporte, medicación y manejo de asuntos económicos. Las preguntas sobre preparación de la comida, tareas de la casa y lavado de la ropa fueron excluidas en los hombres.⁶¹ Se determinó limitación de las AIVD cuando el test de Lawton y Brody fue ≤ 4 en los hombres y ≤ 7 en las mujeres (este punto de corte corresponde a la presencia de discapacidad en al menos una AIVD en cada sexo).

4.2.3 Análisis estadístico

De los participantes seguidos hasta 2003, se excluyó de los análisis a 245 fallecidos de 2001 a 2003 y a los siguientes por carecen de datos sobre algunas variables: 15 sin AFTL, 114 sin peso corporal, 104 sin CC, y 12 sin otras variables de interés. Además se excluyó a 13 personas con $\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$. Por ello, los análisis se realizaron con 2732 personas.

La relación entre el cambio en la AFTL de 2001 a 2003 y la mortalidad de 2003 a 2009 se resumió con hazards ratios (HR) y sus intervalos de confianza (IC) 95% obtenidos mediante regresión de Cox. La categoría de referencia de cambio en la AFTL fueron las personas continuadamente sedentarias.

Los análisis se ajustaron por variables sociodemográficas, hábitos de vida, estado de salud y enfermedades crónicas medidos en 2003, y por el IMC, CC y la puntuación en MMES obtenidos en 2001. Dado que algunos estudios previos habían reportado que el beneficio de la AFTL sobre la mortalidad es más claro en los menores de 75 años,⁴⁸ y en los hombres^{87, 88}, desagregamos algunos análisis por edad (<75 vs. 75 años) y por sexo. Se testó si había interacción mediante likelihood ratio tests (LRT) que compararon modelos con términos de interacción (productos de las categorías de cambio de AFTL por categorías de sexo y edad) con modelos sin ellos.

Para analizar la influencia de la obesidad y el estado funcional sobre la relación de interés, los análisis se repitieron estratificando según obesidad general y abdominal, y según limitación en la movilidad, agilidad, y en AIDL. También usamos Likelihood ratio tests para evaluar la posible interacción entre los cambios de AFTL, la obesidad y el estado funcional.

Los análisis se realizaron con el programa SAS, versión 9.1 para Windows.¹⁰²

4.3 RESULTADOS

De 2001 a 2003, el 15,8% de los participantes en el estudio permaneció sedentario, el 26,3% aumentó la AFTL, el 9,8% disminuyó la AFTL y el 48,1% permaneció activo. Comparados con el resto de las personas, los que permanecieron sedentarios fueron con menos frecuencia hombres, tuvieron mayor edad, menor nivel de estudios, y menor frecuencia de consumo de tabaco y alcohol. También presentaron mayor frecuencia de enfermedades crónicas, peor sumario físico del SF-36, peor puntuación en el MMSE, mayor IMC y CC, y más frecuencia de limitación funcional (tabla 4).

Tabla 4. Características de los participantes del estudio en 2003 según cambios en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003.

Cambio en la AFTL de 2001 a 2003					
	Continuadamente Sedentario (N=431)	Disminución de AFTL (N=266)	Aumento de AFTL (N=720)	Continuadamente activo (N=1315)	Valor p [§]
Varones, %	23.9	39.6	40.3	52.5	<0.001
Edad, media ± DE	76.7 ± 0.4	74.3 ± 0.6	73.0 ± 0.5	71.9 ± 0.4	<0.001
Nivel de estudios, %					<0.001
Sin estudios	67.3	56.3	60.7	40.1	
Primarios	25.9	31.6	30.1	41.8	
Secundarios y terciarios	6.8	12.1	9.2	18.1	
Consumo de tabaco, %					<0.001
Nunca fumador	78.2	68.3	67.9	55.8	
Ex fumador	15.3	24.7	24.4	31.9	
Fumador actual	6.5	7.1	7.6	12.3	
Consumo de alcohol, %					<0.001
Abstemio	64.5	54.4	49.0	37.1	
Ex bebedor	9.7	8.9	7.7	7.1	
Consumidor moderado	19.6	23.7	30.9	39.4	
Consumidor excesivo	6.2	13.0	12.4	16.3	
Enfermedades, %					
Enfermedad coronaria	8.9	5.9	4.8	4.1	0.001
Ictus	8.0	5.7	5.0	2.1	<0.001
Cáncer y neoplasias	2.5	2.1	2.6	1.8	0.65
EPOC, asma	19.7	17.4	17.7	14.7	0.07
Diabetes mellitus	27.3	20.9	21.6	18.1	<0.001
Fractura de cadera	5.6	4.7	4.1	1.5	<0.001
Sumario físico de SF-36, media ± DE	37.7 ± 0.4	42.9 ± 0.7	43.6 ± 0.5	46.6 ± 0.5	<0.001
MMSE, media ± DE ^a	23.7 ± 0.2	25.1 ± 0.4	25.3 ± 0.3	26.6 ± 0.2	<0.001
IMC (kg/m²), media ± DE ^a	30.1 ± 0.2	29.0 ± 0.4	29.4 ± 0.3	28.8 ± 0.3	<0.001
CC (cm), media ± DE ^a	101.5 ± 0.6	98.9 ± 1.0	100.4 ± 0.8	99.3 ± 0.7	0.003
Limitación de movilidad, %	51.4	48.1	40.6	34.3	<0.001
Limitación de agilidad, %	53.1	52.7	54.1	48.1	0.04
Limitación en AIVD, %	76.7	57.6	45.1	30.1	<0.001

AFTL: Actividad física en tiempo libre. DE: Desviación estándar. EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. MMSE: Mini-Mental State Examination. IMC: Índice de masa corporal. CC: Circunferencia de cintura. AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria

[§] Valor p a través de las cuatro categorías de cambio en la AFTL

^a Medido en 2001

Entre los 2732 participantes del estudio, se produjeron 564 (20,6%) muertes en el periodo 2003 a 2009. La tabla 5 muestra la asociación de los cambios en la AFTL de 2001 a 2003 con la mortalidad subsiguiente hasta 2009. Tras ajustar por potenciales factores de confusión, se observa que, en comparación con los continuadamente sedentarios, los que aumentaron la AFTL presentaron una mortalidad 34% menor (HR 0,66; IC 95% 0,52-0,84), y los que se mantuvieron activos una mortalidad 45% menor (HR 0,55; IC 95% 0,43-0,70). Los resultados no variaron sustancialmente entre hombres y mujeres (p interacción 0,21) ni entre los <75 años y los ≥ 75 años (p interacción 0,51). Cuando se repitieron los análisis excluyendo a los fallecidos en el primer año de seguimiento, la magnitud de todas las asociaciones disminuyó ligeramente, lo que sugiere cierto efecto de la enfermedad subclínica.

Tabla 5. Mortalidad de 2003 a 2009 según cambio en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003. Análisis estratificado por sexo y edad.

	Total	Sexo		Edad	
		Hombres	Mujeres	< 75 años	≥ 75 años
Todas las muertes					
Continuadamente sedentario					
N/muertes	431/151	103/54	328/106	223/38	207/121
Hazard ratio (IC 95%)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Disminución de AFTL					
N/muertes	266/65	105/35	160/37	168/27	98/45
Hazard ratio (IC 95%)	0.93 (0.70-1.24)	0.82 (0.52-1.30)	0.98 (0.67-1.45)	1.13 (0.68-1.89)	0.78 (0.55-1.12)
Aumento de AFTL					
N/muertes	720/130	290/75	430/68	501/57	219/86
Hazard ratio (IC 95%)	0.66 (0.52-0.84)**	0.51 (0.35-0.75)**	0.80 (0.57-1.10)	0.77 (0.50-1.19)	0.52 (0.38-0.70)**
Continuadamente activo					
N/muertes	1315/159	691/120	625/69	99888	318/102
Hazard ratio (IC 95%)	0.55 (0.43-0.70)**	0.43 (0.30-0.61)**	0.68 (0.49-0.96)*	0.64 (0.42-0.96)*	0.45 (0.33-0.62)**
P de interacción		0.21		0.51	

AFTL: Actividad física en tiempo libre. IC: Intervalo de confianza.

Modelo ajustado por: sexo (hombre, mujer), edad (años), nivel de estudios (sin estudios, primarios, secundarios o terciarios), consumo de tabaco (nunca fumador, exfumador, fumador actual), consumo de alcohol (abstemio, exbebedor, bebedor moderado, bebedor excesivo), enfermedad coronaria (sí/no), ictus (sí/no), cáncer en cualquier localización (sí/no), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (sí/no), diabetes mellitus (sí/no), fractura de cadera (sí/no), sumario físico del SF-36 (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4), Mini-Mental State Examination (0-30 puntos), índice de masa corporal (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4), circunferencia de la cintura (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4), limitación de la movilidad (sí/no), limitación de la agilidad (sí/no), y limitación de las actividades instrumentales de la vida diaria (sí/no). Los modelos en cada sexo y grupo de edad no se ajustan por sexo o edad, respectivamente.

*P <0,05; ** P <0,01.

La tabla 6 presenta los análisis estratificados por obesidad general y abdominal. En los no obesos, aumentar o mantener la AFTL a lo largo de dos años se asoció a menor mortalidad en los 6 años siguientes respecto a permanecer sedentario. Entre los individuos obesos, ser continuamente activo se asoció con menor mortalidad. Sin embargo la asociación entre el aumento de la AFTL y mortalidad no alcanzó la significación estadística. Por otro lado, aumentar y mantener la AFTL se asoció a menor mortalidad, tanto en las personas con obesidad abdominal como sin ella (p interacción 0,39). Los resultados mantuvieron la misma dirección al excluir a los fallecidos en el primer año de seguimiento, pero se redujo la magnitud de las asociaciones y se perdió la significación estadística en algunos casos.

Tabla 6. Mortalidad de 2003 a 2009 según cambio en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003. Análisis estratificado por obesidad general y abdominal.

	Obesidad general		Obesidad abdominal	
	No	Sí	No	Sí
Todas las muertes				
Continuadamente sedentario				
N/muertes	227/96	204/64	106/45	325/115
Hazard ratio (IC 95%)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Disminución de AFTL				
N/muertes	169/51	97/20	80/23	186/49
Hazard ratio (IC 95%)	0.94 (0.66-1.33)	0.84 (0.50-1.42)	0.73 (0.43-1.24)	0.99 (0.71-1.41)
Aumento de AFTL				
N/muertes	417/92	303/51	222/57	498/86
Hazard ratio (IC 95%)	0.59 (0.44-0.80)**	0.73 (0.49-1.08)	0.53 (0.34-0.81)**	0.69 (0.51-0.92)*
Continuadamente activo				
N/muertes	867/137	448/53	507/84	808/105
Hazard ratio (IC 95%)	0.51 (0.38-0.69)**	0.55 (0.36-0.85)**	0.40 (0.26-0.60)**	0.61 (0.45-0.83)**
P de interacción	0.80		0.39	

AFTL: Actividad física en tiempo libre. IC: Intervalo de confianza.

Obesidad general: índice de masa corporal ≥ 30 kg/m². Obesidad abdominal: circunferencia de la cintura >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres.

Modelo ajustado como en la tabla 5 excepto por índice de masa corporal y circunferencia de la cintura

*P <0,05; ** P <0,01.

En personas sin limitación de la movilidad, aumentar o mantener la AFTL se asoció a menor mortalidad que permanecer sedentario (tabla 7). En las personas con limitación de la movilidad, ser continuamente activo se asoció con menor mortalidad. Sin embargo la asociación entre el aumento de la AFTL y mortalidad no alcanzó la significación estadística. El mismo patrón de resultados se observó en los análisis estratificados por limitación de la agilidad (tabla 7). Por último, las personas con limitación en AIVD también redujeron su mortalidad al aumentar o mantener la AFTL; en las personas sin limitación de AIVD no se observó asociación entre cambios en la AFTL y mortalidad. Los resultados fueron similares al excluir a los fallecidos en el primer año de seguimiento.

Tabla 7. Mortalidad de 2003 a 2009 según cambio en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003. Análisis estratificado por estado funcional.

	Movilidad		Agilidad		Limitación AIVD	
	Sin limitación	Limitación	Sin limitación	Limitación	Sin limitación	Limitación
Todas las muertes						
Continuadamente sedentario						
N/muertes	209/107	222/54	202/108	229/52	100/14	330/146
Hazard ratio (IC 95%)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Disminución de AFTL						
N/muertes	138/41	128/30	126/40	140/32	113/11	153/61
Hazard ratio (IC 95%)	0.84 (0.57-1.23)	1.05 (0.66-1.68)	0.89 (0.60-1.30)	1.09 (0.69-1.72)	0.60 (0.27-1.35)	0.94 (0.69-1.27)
Aumento de AFTL						
N/muertes	428/85	292/58	331/81	389/62	396/42	324/101
Hazard ratio (IC 95%)	0.46 (0.34-0.63)**	0.94 (0.64-1.39)	0.57 (0.42-0.78)**	0.77 (0.52-1.14)	0.71 (0.38-1.32)	0.64 (0.49-0.84)**
Continuadamente activo						
N/muertes	864/128	451/61	682/106	633/83	920/92	396/97
Hazard ratio (IC 95%)	0.42 (0.31-0.57)**	0.57 (0.38-0.86)**	0.43 (0.31-0.59)**	0.60 (0.41-0.89)*	0.61 (0.34-1.09)	0.51 (0.38-0.67)**
P de interacción		0.26		0.07		0.57

AIVD. Actividades instrumentales de la vida diaria. AFTL: Actividad física en tiempo libre. IC: Intervalo de confianza.

Modelo ajustado como en tabla 5, excepto por limitación de la movilidad, limitación de la agilidad, y limitación de las actividades instrumentales de la vida diaria.

*P <0,05; ** P <0,01.

4.4 DISCUSIÓN

Nuestros resultados muestran que los adultos mayores que mantienen o aumentan la AFTL presentan menor mortalidad que los continuamente sedentarios. Estos resultados se observaron incluso en las personas muy mayores, con obesidad, y con limitación funcional, en especial en AIVD.

Nuestro estudio extiende el conocimiento en este campo porque muestra por primera vez que mantener o adoptar un estilo de vida activo aumenta la longevidad incluso en ancianos obesos o con limitación funcional. Ello es importante por dos motivos. Primero, porque sugiere que la menor mortalidad asociada a aumentar o mantener la AFTL no resulta del menor peso corporal y mejor estado funcional que permiten realizar más AF; en otros términos, la asociación de estudio no se debe a causalidad reversa en la que la AFTL es simplemente un *proxy* del peso adecuado y del buen estado funcional. Segundo, porque extiende a un gran número de ancianos las evidencias sobre los beneficios de un estilo de vida activo. Por ejemplo, entre los mayores de 60 años en España, el 49% de los hombres y el 78% de las mujeres tienen obesidad abdominal;⁵ y el 59% presentan limitación en la agilidad, el 52% en la movilidad, y el 40% en las AIVD.¹⁰³

Nuestros resultados son consistentes con los de algunos trabajos previos en mostrar reducción de la mortalidad asociada con mantener o aumentar la actividad física en los adultos mayores.^{48, 49, 87-89} En particular, al igual que nuestro trabajo, previos estudios ponen de manifiesto la mayor relevancia de la AFTL reciente,^{48, 49, 87, 89} porque la mortalidad fue similar en los continuamente activos y en los sedentarios que adoptaron un estilo de vida activo. De la misma forma, los que se hicieron sedentarios presentaron una mortalidad parecida a la de los continuamente sedentarios.^{48, 49, 89}

La menor mortalidad de los que aumentan o mantienen su AFTL puede resultar de varios mecanismos, que incluyen la mejora del fitness cardiorespiratorio, la reducción de los factores de riesgo y eventos cardiovasculares,^{48, 85, 86} la prevención de fracturas de cadera¹⁰⁴ y caídas,¹⁰⁵ la mejor calidad de vida relacionada con la salud (CVRS),^{33, 106} y la prevención y control de la limitación funcional.⁸⁹ Hay evidencia además, de que algunos de estos mecanismos pueden operar tanto en personas con buen estado de salud y libres de enfermedad, como en los enfermos.¹⁰⁷⁻¹¹¹ Ello es importante porque en nuestro estudio el 39% tenía una o más enfermedades crónicas entre las siguientes: enfermedad coronaria, ictus, EPOC, diabetes o fractura de cadera reciente.

La principal limitación de nuestro estudio es que la AFTL fue autorreportada con un cuestionario que no ha sido validado formalmente. No obstante, este cuestionario ha mostrado cierta validez de constructo en ancianos porque, en comparación con los sedentarios, los que hacían AFTL tenían mayor nivel de estudios, menor frecuencia de hipertensión arterial y obesidad, menor número de enfermedades crónicas, y mejor CVRS.¹¹² También apoya la validez del instrumento el que, como era de esperar, los individuos continuamente sedentarios en este estudio tuvieron mayor edad, más comorbilidad y peor estado de salud que el resto de participantes. Por otro lado, el colapso de las categorías actividad física ocasional y regular en una única categoría puede haber dado lugar a algunos errores de clasificación. Por ejemplo, alguien que pasó de realizar actividad regular a ocasional, ha sido considerado como continuamente activo. Sin embargo, este error afectó a solo el 2% de los participantes del estudio. Además es probable que el error de medición del cuestionario haya conducido a infraestimar la asociación de estudio lo que, sin embargo, no ha impedido ponerla de manifiesto.

Otra limitación es que el tamaño de muestra disponible impide que los análisis sean estratificados por varias categorías, en lugar de solo las dicotomías de obesidad o limitación funcional. Como resultado no se puede descartar que la menor mortalidad asociada con mantener o incrementar la actividad física entre las personas obesas y con limitaciones funcionales, se deban en parte a las formas menos graves de estos trastornos que les permitan ser más activos. Además el limitado número de muertes ocurridas en aquellos sin limitación de las AIVD que incrementaron la AFTL puede haber influido en la falta de asociación estadísticamente significativa con la mortalidad, a pesar de mostrar riesgos de similares magnitudes a la de las personas con limitaciones en las AIVD que incrementaron la AFTL (tabla 7). Otra limitación de nuestro estudio es que los datos corresponden a un período relativamente breve en la vida de los adultos mayores (cambio de 2 años en la AFTL y 6 años de mortalidad). Por lo tanto, nuevas investigaciones deberían evaluar las asociaciones del estudio durante un tiempo más largo.

Al igual que cualquier otro estudio observacional, el nuestro tampoco puede excluir la presencia existencia de algún sesgo de selección y de confusión residual, por variables no registradas o medidas con imprecisión. En concreto, no hemos ajustado por alguna comorbilidad importante, como la insuficiencia cardíaca, y desconocemos la gravedad de las enfermedades que sí hemos tenido en cuenta en los análisis. Por ello, y porque las asociaciones de estudio redujeron su magnitud al excluir a los fallecidos en el primer año de seguimiento, es posible que todavía persista cierta confusión por enfermedad subclínica. Resolver estos problemas probablemente sólo es posible con un ensayo clínico.

Este estudio tiene también algunas fortalezas. En concreto, se ha realizado sobre una muestra representativa de los adultos mayores de España, lo que facilita la generalización de resultados. Además, para medir el cambio en la AFTL se utilizó el mismo cuestionario al inicio del estudio y a los dos años. Asimismo, el IMC y la CC se midieron con procedimientos estandarizados, y la limitación funcional con cuestionarios validados y de amplio uso. También el seguimiento de la mortalidad fue exhaustivo. Por último, nuestros análisis controlan por un número similar o mayor de factores de confusión que los estudios previos.^{48, 49, 87-89}

En conclusión, nuestro estudio proporciona evidencia única de que aumentar o mantener la AFTL se asocia a mayor longevidad en los adultos mayores con obesidad o limitación funcional. Esto es importante porque el número de ancianos crecerá en el futuro.⁹⁵ También porque la prevalencia de sedentarismo es relativamente elevada, y alcanzaba al 26% de los sujetos en nuestro estudio. Por último, porque dada la alta frecuencia de obesidad y limitación funcional, nuestros hallazgos sugieren que la mayoría de los adultos mayores puede beneficiarse de un estilo de vida activo.

**5. RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL TIEMPO LIBRE,
SEDENTARISMO Y CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD EN
ADULTOS MAYORES**

5.1 INTRODUCCIÓN

La actividad física reduce el riesgo de numerosas enfermedades, la isquémica del corazón,³⁸ el ictus,³⁹ la diabetes mellitus⁴⁰, los trastornos cognitivos.⁴¹ Además reduce la mortalidad por todas las causas.

Por otro lado, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es un indicador global de salud, que resulta de la acción de muchas enfermedades y de la percepción del individuo del impacto que ellas ejercen sobre diversas esferas (física, mental y social). La mayoría de las evidencias sobre la relación entre la actividad física en tiempo libre (AFTL) y CVRS se han obtenido en estudios transversales en edades intermedias de la vida.¹¹³⁻¹¹⁶ Sin embargo en ancianos las evidencias son escasas. Por un lado, corresponden a ensayos clínicos en pacientes con numerosas enfermedades crónicas, a menudo institucionalizados, que evalúan a corto plazo el efecto de programas de ejercicio físico.^{117, 118} Por otro lado, existen algunos estudios transversales sobre la asociación entre AFTL y CVRS.^{31, 34, 119} Sin embargo estos estudios tienen limitada capacidad para establecer la causalidad de la asociación de estudio, en parte porque la propia CVRS puede influir sobre la capacidad para realizar actividad física. Finalmente, sólo el Australian Longitudinal Study on Women's Health³⁵ ha mostrado que la mayor actividad física predice la mejor CVRS a lo largo de un seguimiento de 4 años en mujeres de 70-75 años. Sin embargo, este estudio solamente analizó el efecto de la actividad física sobre las 4 subescalas del componente mental y no tuvo en cuenta las subescalas del componente físico de la CVRS.

Hay además un consenso creciente de que el sedentarismo tiene un efecto sobre la salud que es independiente de la cantidad total de actividad física realizada. En concreto se sabe que mayor número de horas sentado, o el mayor número de horas viendo la televisión, se asocia a mayor riesgo cardiovascular,¹²⁰ mayor frecuencia de diabetes,¹²¹ y mortalidad.¹²² Sin embargo, hasta donde conocemos, ningún estudio ha examinado todavía la influencia del número de horas sentado sobre la CVRS en adultos mayores.

Por todo lo anterior, este trabajo examinó de forma longitudinal la asociación de la AFTL y el número de horas sentado con la CVRS en adultos mayores.

5.2 MÉTODOS

5.2.1 Diseño y sujetos del estudio

Los métodos del estudio se han descrito previamente.^{96, 112} Se realizó un estudio de cohorte prospectivo de personas no institucionalizadas de 62 y más años en España. En el año 2003 se recogió la información basal en 2990 personas mediante entrevista telefónica por personal entrenado. En España hay evidencia que la entrevista telefónica obtiene información válida y fiable, comparado con la entrevista cara a cara.⁹⁸ Finalmente en 2009 se buscó nuevamente el contacto telefónico con los participantes del estudio, lográndolo en 1608 de ellos. En comparación con los perdidos en el seguimiento, los que se siguieron hasta 2009 eran más jóvenes, con mayor nivel de estudios, menor frecuencia de sedentarismo y menor número de enfermedades crónicas.

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes del estudio y de un familiar acompañante. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario “La Paz” de Madrid, España.

5.2.2 Variables

Variables principales

La AFTL fue evaluada en 2003 con la versión española del Cuestionario de Actividad Física usado en el Nurses Health Study and Health Professionals Follow-up Study.¹²³ Primero se determinó la participación en 17 diferentes AFTL mediante la pregunta: ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted aunque sea muy de vez en cuando?: andar, bailar, bicicleta estática, pasear en bicicleta, correr competitivo, correr despacio, cuidado del jardín, esquí, escalada, fútbol, gimnasia, judo, nadar, tenis, vela, otros deportes de equipo. Se registró el tiempo dedicado a la semana en cada AFTL con 11 categorías de respuesta; 1-4 min/semana, 5-19 min/semana, 20-59 min/semana, 1-1,5 h/semana, 1,5-2,0 h/semana, 2-3 h/semana, 4-6 h/semana, 7-10 h/semana, más de 10 h/semana, no sabe, no contesta. Además se determinó el periodo del año que realizaban cada actividad usando 4 categorías; todo el año, más de 6 meses al año, entre 3-6 meses al año y menos de 3 meses al año.

El número de equivalentes metabólicos (METs) de cada actividad se calculó utilizando como referencia el Compendio de Actividad Física de Ainsworth et al.²⁹ Para determinar el volumen semanal en METs de cada AFTL se multiplicó el número de horas a la semana dedicado a cada actividad por su puntaje específico en MET (MET-h/semana). El número de MET-h/semana se ponderó de acuerdo al período de participación anual de cada actividad.

Finalmente el volumen total de MET-h/semana se calculó mediante la suma de todas las AFTL. Los participantes fueron agrupados en 5 categorías de acuerdo al total de MET-h/semana: no realiza AFTL y mediante cuartiles de MET-h/semana.

También se determinó el tipo AFTL según intensidad: ligera (< 3 MET), moderada (3-6 MET) y vigorosa (> 6 MET). Se consideró cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según American College of Sports Medicine and American Heart Association⁸⁶ (ACSM/AHA) como la práctica de AFTL de al menos moderada intensidad durante $\geq 2,5$ horas semanales o AFTL vigorosa durante ≥ 1 hora por semana. Para determinar el cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según la ACSM/AHA se agruparon a los participantes en 3 categorías: no realiza AFTL ó realiza AFTL < 3 MET, realiza AFTL ≥ 3 MET pero no cumple las recomendaciones y finalmente realiza AFTL ≥ 3 MET y cumple las recomendaciones.

El sedentarismo se valoró por el número total de horas sentado a la semana, mediante las preguntas: aproximadamente ¿Cuánto tiempo pasa usted un día de diario sentado? Sume, por favor, el total de horas que pasa usted sentado independientemente de la actividad que realice (comer, oír la radio, ver tv, leer, coser, conducir, etc) ¿y un día de fin de semana, cuánto pasa usted sentado? El número de horas sentado por semana se estimó multiplicando por 5 las horas sentado en un día de semana y sumando 2 veces las horas sentado en un día de fin de semana.

La CVRS se midió mediante entrevista telefónica en 2009 con la versión española del SF-36.¹²⁴ Hay evidencias en la literatura que la entrevista telefónica del SF-36 es equivalente a la entrevista presencial.¹²⁵ Este cuestionario consta de 36 ítems agrupados en 8 escalas de

CVRS: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. La función física, el rol físico y el dolor corporal reflejan el componente físico de la salud; la función social, el rol emocional y la salud mental reflejan los aspectos psicosociales; y finalmente la vitalidad y la salud general muestran una idea general de la salud subjetiva, asociada tanto a los aspectos físicos y mentales. Las respuestas reciben una puntuación numérica que es llevada a una escala de 0 a 100, de forma que mayor puntuación mejor es el estado de salud.

Potenciales confusores

En 2003 se recogió información sobre variables socio demográficas, hábitos de vida y estado de salud como: edad, sexo, nivel de estudios, tamaño del municipio de residencia, consumo de tabaco y consumo de alcohol. También se recogió información de enfermedades auto-reportadas y diagnosticadas por un médico: enfermedad coronaria, ictus, cáncer en cualquier localización, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipertensión arterial y diabetes mellitus. Además el peso y la talla fueron reportados por los participantes a través de la pregunta: ¿puede decirme, cuánto pesa, aproximadamente, sin zapatos ni ropa? En nuestra cohorte se ha reportado una buena correlación entre peso medido y autorreportado (correlación de Spearman=0,94; $p<0,001$).⁵⁸ El IMC se calculó como el peso en kg dividido por la talla en metros al cuadrado.

5.2.3 Análisis estadístico

De los participantes seguidos, no se pudo incluir en los análisis: 1050 fallecidos entre 2003 y 2009, 347 que no contestaron el SF-36 o que tuvieron más de la mitad del cuestionario sin responder, 1508 perdidos en el seguimiento entre 2001 y 2009 y 6 sin información de otras variables de interés. Por tanto, los análisis se realizaron con 1097 personas.

Para estudiar la relación de interés se realizaron 3 modelos de regresión lineal donde la variable dependiente fue la CVRS en 2009. En el primer modelo la variable independiente principal fue la AFTL agrupada en cuartiles de MET-h/semana y la categoría de referencia fueron las personas que no realizaron AFTL. En el segundo modelo la variable independiente principal fue el cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según la ACSM/AHA (sí/no) y la categoría de referencia fueron las personas que no realizaron AFTL o los que realizaron menos de 3 METs. Finalmente, en el tercer modelo la variable independiente principal fue el sedentarismo medido por cuartiles de h/semana sentado y la categoría de referencia fue el cuartil inferior.

Los tres modelos se ajustaron por CVRS basal, variables sociodemográficas, hábitos de vida, IMC y enfermedades crónicas. Se testó la relación dosis respuesta lineal mediante p de tendencia lineal obtenida modelizando los cuartiles de AFTL y de horas sentado de forma continua.

La significación estadística se fijó en $p < 0,05$. Los análisis se realizaron con el programa SAS, versión 9.1 para Windows.¹⁰²

5.3 RESULTADOS

En 2003 el 38,3% de los participantes del estudio realizaba al menos una AFTL. Las actividades más frecuentes fueron andar, cuidado del jardín y nadar (87,7%; 28,7% y 19,1% respectivamente). El 26% de la cohorte declaró estar sentado en su tiempo de ocio 6 y más horas al día.

La tabla 8 muestra las principales características de los participantes del estudio según MET-h/semana de AFTL en 2003. Comparados con los que realizaron AFTL, los que no realizaron AFTL fueron principalmente mujeres, mostraron menor frecuencia de consumo de tabaco y alcohol y menor número de horas sentado, también mostraron peor puntuación en las 8 subescalas del SF-36.

Tabla 8. Características basales de los participantes del estudio según METs h/semana de actividad física en el tiempo libre (AFTL) en 2003.

	METs hrs/semana de AFTL en 2003					Valor p
	No realiza AFTL	Cuartil 1	Cuartil 2	Cuartil 3	Cuartil 4	
Varones %	22,7	48,5	53,6	33,2	42,5	< 0,0001
Edad (media)	70,6	71,3	70,5	69,9	69,3	0,002
IMC (media)	29,2	29,2	29,1	28,9	29,1	0,79
Municipio de residencia						0,003
Rural	55,3	54,9	45,9	40,9	54,6	
Urbano	44,7	45,1	54,1	59,1	45,4	
Nivel de estudios %						0,14
Sin estudios	50,6	44,1	44,2	45,3	40,7	
Primarios	37,8	38,9	37,0	42,1	39,8	
Secundarios y terciarios	11,6	17,0	18,8	12,7	19,5	
Consumo de tabaco %						0,002
Nunca fumador	79,5	62,3	62,9	70,3	67,2	
Ex fumador	14,9	27,6	22,5	21,9	19,2	
Fumador actual	5,6	10,0	14,6	7,8	13,7	
Consumo de alcohol %						0,04
Abstemio	52,8	44,8	38,4	50,2	39,8	
Ex bebedor	9,9	9,6	6,7	8,2	8,5	
Consumidor moderado	30,3	36,7	42,5	29,2	39,2	
Consumidor excesivo	7,0	8,9	12,4	12,5	12,5	
Enfermedades, %						
Enfermedad coronaria	5,3	3,8	4,6	2,0	1,6	0,15
Ictus	1,9	2,3	2,9	1,9	0,8	0,59
Cáncer y neoplasias	1,7	2,6	2,5	1,9	0,8	0,67
EPOC, asma	14,0	15,3	16,3	14,8	13,7	0,95
Diabetes mellitus	15,2	21,0	23,3	15,1	18,8	0,12
Hipertensión arterial	70,9	68,6	64,1	65,2	62,9	0,41
Horas/semana sentado (media)	31,5	32,2	32,9	29,4	28	0,02
Función física (media)	64,9	70,3	74,6	77,8	82,1	< 0,0001
Rol físico (media)	65,4	70,5	78,3	78,1	81,5	< 0,0001
Dolor corporal (media)	55,8	62,4	67,7	69,8	68,3	< 0,0001
Salud general (media)	53,6	57,7	57,5	61,5	64,4	< 0,0001
Vitalidad (media)	57,4	64,7	64,4	68,9	73,7	< 0,0001
Función social (media)	74,5	80,8	84,0	89,0	89,8	< 0,0001
Rol emocional (media)	69,3	77,2	79,7	83,6	85,3	< 0,0001
Salud mental (media)	65,0	71,4	69,7	75,5	77,3	< 0,0001

IMC: Índice de masa corporal

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Puntos de corte de los cuartiles de AFTL: P25=4,6; P50=21,3; P75=26,3

La tabla 9 muestra la asociación multivariante entre MET-h/semana de AFTL en 2003 y las subescalas del SF-36 en 2009. Comparados con los no realizaron AFTL, los que estaban en el cuartil superior de AFTL mostraron mejor puntuación en las escalas de función física (5,65; IC 95% 1,32-9,98), rol físico (7,38; IC 95% 0,16-14,93), dolor corporal (6,92; IC 95% 1,86-11,98), vitalidad (5,09; IC 95% 0,76-9,41) función social (7,83; IC 95% 2,89-12,75), rol emocional (8,59; IC 95% 1,97-15,21) y salud mental (4,20; IC 95% 0,26-8,13). La magnitud de la asociación tuvo relevancia clínica, pues en todos los casos el coeficiente de regresión fue mayor de 3 puntos. Además se observó una relación dosis-respuesta lineal entre cuartiles de AFTL y todas las escalas del SF-36, excepto en salud general. En la escala de salud mental también se observó cierta tendencia lineal aunque no alcanzó la significación estadística.

Tabla 9. Coeficiente de regresión lineal (intervalo de confianza 95%) de la puntuación en las escalas del SF-36 en 2009 (0-100 puntos) sobre la actividad física en el tiempo libre en 2003.

	Función física	Rol físico	Dolor corporal	Salud general
MET-h/semana				
No realiza AFTL	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Cuartil 1 (inferior)	0,85 (-3,46-5,18)	1,15 (-6,48-8,79)	3,05(-2,07-8,18)	0,79 (-2,23-3,82)
Cuartil 2	-0,46 (-4,81-3,87)	4,22 (-3,46-11,91)	0,13(-5,03-5,28)	-0,06 (-3,08-2,97)
Cuartil 3	6,28 (2,10-10,46)**	13,11 (5,80-20,41)**	5,77 (0,83-10,71)*	2,54 (-0,35-5,45)
Cuartil 4 (superior)	5,65 (1,32-9,98)**	7,38 (0,16-14,93)*	6,92 (1,86-11,98)**	1,48 (-1,52-4,49)
P de tendencia lineal	< 0,001	0,001	0,01	0,18
	Vitalidad	Función social	Rol emocional	Salud mental
MET-h/semana				
No realiza AFTL	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Cuartil 1 (inferior)	1,75 (-2,57-6,09)	4,60 (-0,34-9,55)	4,36 (-2,34-11,07)	1,97 (-2,00-5,94)
Cuartil 2	1,39 (-2,93-5,72)	3,28 (-1,69-8,26)	4,77 (-1,95-11,49)	1,61 (-2,35-5,58)
Cuartil 3	6,11 (1,95-10,27)**	9,29 (4,50-14,09)**	5,19 (-1,24-11,62)	2,35 (-1,47-6,17)
Cuartil 4 (superior)	5,09 (0,76-9,41)*	7,83 (2,89-12,75)**	8,59 (1,97-15,21)*	4,20 (0,26-8,13)*
P de tendencia lineal	0,004	< 0,001	0,02	0,06

Modelo ajustado por sexo (hombre, mujer), edad (años), índice de masa corporal (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4), nivel de estudios (sin estudios, primarios, secundarios o terciarios), tamaño del municipio de residencia (rural, urbano), consumo de tabaco (nunca fumador, exfumador, fumador actual), consumo de alcohol (abstemio, exbebedor, bebedor moderado, bebedor excesivo), enfermedad coronaria, ictus, cáncer en cualquier localización, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, hipertensión arterial, horas sentado al día en cuartiles (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4) y calidad de vida en 2003 (escala de 0-100 puntos: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental en el modelo apropiado).

*P <0,05; ** P <0,01.

Los puntos de corte de (MET-h/semana) para cuartiles de AFTL fueron 14,0; 25,0 y 37,5 en hombres y 10,0; 21,3 y 26,3 en mujeres.

La tabla 10 muestra la asociación multivariante entre el cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según la ACSM/AHA en 2003 y la CVRS en 2009. Realizar actividad física de intensidad moderada (≥ 3 MET) sin alcanzar las recomendaciones de la ACSM/AHA no mostró asociación con la CVRS en ninguna de las escalas del SF-36. Comparado con no realizar AFTL ó realizar AFTL $<$ de 3 MET, los que cumplieron las recomendaciones de AFTL, mostraron mejor puntuación en la función física (3,93; IC 95% 0,67-7,19), función social (4,23; IC 95% 0,52-7,93) y rol emocional (5,50; IC 95% 0,51-10,48). Estos resultados sugieren que es necesario hacer actividad física de mayor duración que la recomendada para obtener todos los beneficios posibles de la misma, tal como se observó en la tabla 9.

Tabla 10. Coeficiente de regresión lineal (intervalo de confianza 95%) de la puntuación en las escalas del SF-36 (0-100 puntos) sobre las recomendaciones de AFTL en adultos mayores según la ACSM/AHA (≥ 150 minutos a la semana de actividad física moderada o 60 minutos a la semana de actividad física vigorosa).

Recomendaciones de AFTL según la ACSM/AHA	Función física	Rol físico	Dolor corporal	Salud general
No realiza AFTL ó AFTL < 3 METs (N=455)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Realiza AFTL ≥ 3 METs/no cumple recomendaciones (N=277)	1,61 (-1,84-5,06)	1,14 (-4,95-7,25)	1,71(-2,37-5,79)	0,61(-1,80-3,01)
Realiza AFTL ≥ 3 METs/cumple recomendaciones (N=365)	3,93 (0,67-7,19)*	0,38(-5,34-6,11)	2,70(-1,12-6,53)	-0,13(-2,42-2,14)
P tendencia lineal	0,01	0,89	0,16	0,92
	Vitalidad	Función social	Rol emocional	Salud mental
No realiza AFTL ó AFTL < 3 METs (N=455)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Realiza AFTL ≥ 3 METs/no cumple recomendaciones (N=277)	-0,59(-4,05-2,86)	2,12(-1,82-6,07)	4,15(-1,16-9,46)	-0,76(-3,92-2,39)
Realiza AFTL ≥ 3 METs/cumple recomendaciones (N=365)	2,39(-0,86-5,65)	4,23(0,52-7,93)*	5,50(0,51-10,48)*	1,10(-1,85-4,07)
P tendencia lineal	0,15	0,02	0,03	0,48

Modelo ajustado por sexo (hombre, mujer), edad (años), índice de masa corporal (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4), nivel de estudios (sin estudios, primarios, secundarios o terciarios), tamaño del municipio de residencia (rural, urbano), consumo de tabaco (nunca fumador, exfumador, fumador actual), consumo de alcohol (abstemio, exbebedor, bebedor moderado, bebedor excesivo), enfermedad coronaria, ictus, cáncer en cualquier localización, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, hipertensión arterial, horas sentado al día en cuartiles (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4) y calidad de vida en 2003 (escala de 0-100 puntos: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental). *P <0,05; ** P <0,01.

Rango de MET-h/semana: hombres: Realiza AFTL/no cumple recomendaciones= (1-42), media=16,9; Realiza AFTL/cumple recomendaciones= (4,5-133), media=42,1;

Mujeres: Realiza AFTL/no cumple recomendaciones= (1,1-46,5), media=11,3; Realiza AFTL/cumple recomendaciones= (5,3-120), media=32,3

La asociación entre sedentarismo, medido mediante cuartiles de h/semana sentado en 2003, y CVRS en 2009 se muestra en la tabla 11. En comparación con los sujetos del cuartil inferior de tiempo sentado, los del cuartil superior presentaron peor puntuación en las escalas de función física (-9,21; IC 95% -13,36 a -5,04), rol físico (-11,96; IC 95% -19,33 a -4,59), dolor corporal (-6,58; IC 95% -11,51 a -1,64), vitalidad (-5,04; IC 95% -9,21 a -0,88) y función social (-6,36 IC 95% -11,17 a -1,56). El número de horas sentado mostró una relación dosis respuesta con la peor puntuación (p tendencia lineal $< 0,05$) en todas las escalas del SF-36 excepto la salud general y el rol emocional.

Tabla 11. Coeficiente de regresión lineal (intervalo de confianza 95%) de la puntuación en las escalas del SF-36 (0-100 puntos) sobre las h/semana sentado en 2003.

	Función física	Rol físico	Dolor corporal	Salud general
h/semana sentado				
Cuartil 1 (inferior)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Cuartil 2	-5,99 (-9,79 a -2,20)**	-6,84 (-13,57 a -0,11)*	-3,19(-7,70 a 1,32)	-0,38 (-3,05 a 2,28)
Cuartil 3	-5,44 (-10,08 a -0,80)*	-4,73 (-12,96 a 3,48)	0,15 (-5,35 a 5,67)	2,46 (-0,78 a 5,72)
Cuartil 4 (superior)	-9,21 (-13,36 a -5,04)**	-11,96 (-19,33 a -4,59)**	-6,58 (11,51 a -1,64)**	-2,68 (-5,60 a 0,23)
P de tendencia lineal	< 0,0001	0,005	0,03	0,14
	Vitalidad	Función social	Rol emocional	Salud mental
h/semana sentado				
Cuartil 1 (inferior)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)	1,00 (Ref.)
Cuartil 2	-0,69 (-4,50 a 3,10)	-2,36 (-6,73 a 1,99)	-2,77 (-8,68 a 3,13)	-1,13 (-4,63 a 2,35)
Cuartil 3	-0,68 (-5,31 a 3,96)	-3,11 (-8,43 a 2,21)	-3,03 (-10,24 a 4,19)	-0,67 (-4,94 a 3,59)
Cuartil 4 (superior)	-5,04 (-9,21 a -0,88)*	-6,36 (-11,17 a -1,56)**	-6,06 (-12,53 a 0,40)	-5,04 (-8,87 a -1,21)
P de tendencia lineal	0,01	0,008	0,07	0,009

Modelo ajustado por sexo (hombre, mujer), edad (años), índice de masa corporal (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4), nivel de estudios (sin estudios, primarios, secundarios o terciarios), tamaño del municipio de residencia (rural, urbano), consumo de tabaco (nunca fumador, exfumador, fumador actual), consumo de alcohol (abstemio, exbebedor, bebedor moderado, bebedor excesivo), enfermedad coronaria, ictus, cáncer en cualquier localización, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, hipertensión arterial, METs-hrs/semana dedicadas a actividades físicas en el tiempo libre en 2003 en cuartiles (cuartil 1, cuartil 2, cuartil 3, cuartil 4) y calidad de vida en 2003 (escala de 0-100 puntos: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental).

*P <0,05; ** P <0,01.

Los puntos de corte para cuartiles de (h/semana sentado) fueron 59,5; 66,5; 80,5 en hombres y 48,5; 59,5; 64,8 en mujeres.

5.4 DISCUSIÓN

Nuestros resultados muestran una asociación positiva entre AFTL, sedentarismo y CVRS a largo plazo. Los adultos mayores que realizaron mayor AFTL mostraron mejor CVRS a los 6 años de seguimiento, principalmente en función física, rol físico, dolor corporal, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. El cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según la ACSM/AHA, se asoció positivamente con la CVRS, especialmente en función física, función social, y rol emocional. Por último, el sedentarismo se asoció inversamente con la función física, rol físico, dolor corporal, vitalidad y función social.

Estudios previos en adultos mayores han encontrado asociación positiva entre actividad física y una o más dimensiones de la CVRS. Dechamps et al mostraron que después de 6 meses de un programa de ejercicios en adultos mayores institucionalizados y de muy baja forma física, en comparación con el grupo control, el grupo intervención mostró menor deterioro en la CVRS a los 12 meses de seguimiento.¹¹⁷ En contraste con estos resultados, otro estudio de intervención de pequeño tamaño muestral en adultos mayores con discapacidad, no mostró diferencias en la CVRS entre el grupo control y el grupo intervención después de 12 meses de un programa de ejercicios.¹¹⁸ Algunos estudios transversales en adultos mayores han mostrado asociación positiva entre AFTL y calidad de vida. Lobo et al, mostraron que en adultos mayores institucionalizados, la actividad física medida a lo largo de 7 días con acelerómetro, se asoció positivamente con función física, rol físico, vitalidad y menor dolor corporal.³¹ Asimismo un estudio realizado en 112 personas voluntarias sanas entre 60 y más años reveló que aquellos con mayor AF durante el mes previo al estudio, tuvieron mayor puntaje en las 8 escalas de la CVRS.¹¹⁹ Finalmente El Australian Longitudinal Study on Women's Health mostró asociación transversal en mujeres de 70-75 años, entre mayor AF y las 4 subescalas del componente sumario mental del SF-36, pero la asociación fue más débil

en el análisis longitudinal, sin embargo las mujeres que mantuvieron o aumentaron sus niveles de AF mostraron mejores resultados en 3 de las 4 subescalas del sumario mental del SF-36.³⁵

Los resultados sobre AF y CVRS en los adultos mayores son heterogéneos en parte por las diferentes formas de medir la AF y calidad de vida. Nuestro estudio amplía el conocimiento sobre los beneficios de la AFTL sobre la CVRS porque a diferencia de otros trabajos, nuestras mediciones se han realizado con escalas ampliamente validadas y utilizadas en la literatura; en concreto la AFTL fue medida con el cuestionario usado en el Nurses Health Study and Health Professionals Follow-up Study validado para su uso en España,^{123, 126} no obstante la AF fue autorreportada, por lo que sería deseable que estos resultados sean confirmados en estudios con mediciones objetivas. Además la CVRS se midió mediante el SF-36, cuestionario con excelentes propiedades psicométricas y validado en la población española.^{99, 124} Por otro lado nuestros análisis se ajustaron por un número importante de factores de confusión.

Por último, aunque el tiempo sentado se ha asociado con mayor riesgo cardiovascular¹²⁰ y mayor mortalidad,¹²⁷ nuestro estudio es único mostrando peor CVRS entre los que permanecieron mayor número de horas sentado, independiente del volumen total de AF realizada. Sin embargo nuestra pregunta no permite saber la acción que realizaban las personas durante el tiempo sentado (ver televisión, leer, conducir, etc.), por lo que no es posible hacer recomendaciones concretas para reducir el sedentarismo.

La principal limitación de nuestro estudio fueron las pérdidas en el seguimiento en 2009 de las personas que no contestaron el SF-36. Medir la CVRS a largo plazo en adultos mayores es complejo, ya que el SF-36 no admite respuestas por terceras personas, y es inevitable que una proporción de los ancianos experimente deterioro psicofísico que impida responder al

cuestionario a lo largo del tiempo. Las pérdidas en el seguimiento podrían afectar la representatividad de nuestra cohorte, sin embargo la asociación longitudinal entre AFTL y CVRS fue confirmada anteriormente en nuestra cohorte mediante un estudio transversal.¹¹²

La mejor CVRS entre aquellos que realizan mayor AFTL, en particular en los adultos mayores, puede ser el resultado de múltiples mecanismos, como la reducción de los factores de riesgo cardiovascular, prevención y manejo de enfermedades crónicas,^{27, 85} reducción del riesgo de caídas,¹²⁸ prevención de limitaciones funcionales¹²⁹ y disminución de trastornos psicológicos como la depresión y ansiedad.¹³⁰ Otro mecanismo referido en la literatura, es la satisfacción por sentirse eficaz (self-efficacy) realizando actividad física. McAuley et al, sugieren que la actividad física tiene directa influencia sobre la autoeficacia y a su vez indirecta influencia en la calidad de vida a través de los indicadores del estado de salud físico y principalmente de salud mental.¹³¹⁻¹³³ Nuestros resultados son consistentes con estos estudios, ya que se observaron mejorías en las escalas mentales desde el primer cuartil de AFTL, mientras que para las escalas de función física y rol físico no se ven efectos de relevancia clínica hasta el tercer cuartil.

Nuestros resultados tienen importancia práctica porque en contra de la disminución usual de la CVRS con la edad, nuestros hallazgos muestran mejor CVRS entre los que realizan mayor AFTL a lo largo de 6 años de seguimiento. Además la mayor parte de la AFTL en nuestra cohorte fue andar, que es la actividad más segura en los adultos mayores y hay evidencias en la literatura sobre la factibilidad de aumentar a corto plazo el tiempo andando mediante el uso de podómetros. Por otro lado, el cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según la ACSM/AHA, se asoció positivamente con la CVRS, lo que indica que la gran mayoría de los adultos mayores podría beneficiarse realizando al menos 2,5 horas a la semana de actividad

física moderada. Estos resultados confirman las evidencias para diseñar y realizar intervenciones de promoción de la AFTL en los ancianos y alertar sobre un peor pronóstico en la CVRS a largo plazo en las personas con estilos de vida sedentarios. Finalmente nuestros resultados muestran que para intervenir sobre el sedentarismo no basta intervenir sobre la AF, sino también sobre el número de horas sentado. Futuras investigaciones deben identificar los componentes del número de horas sentado sobre los que la intervención es más factible.

6. CONCLUSIONES

6.1 CONCLUSIONES DEL OBJETIVO 1

1º En los adultos mayores, el índice de masa corporal (IMC) tiene una relación inversa y continua con la mortalidad.

2º La circunferencia de cintura (CC) presenta una relación positiva y continua con la mortalidad.

3º Para analizar el riesgo de mortalidad asociado a la obesidad en los adultos mayores es necesario medir la CC además del IMC, y considerar el estado de salud pues las asociaciones con el IMC y la CC son más fuertes en los que tienen peor salud basal.

6.2 CONCLUSIONES DEL OBJETIVO 2

1º En los adultos mayores, mantener o aumentar la actividad física reduce el riesgo de mortalidad, incluso en las personas muy mayores, con obesidad, y con limitación funcional.

2º Dada la alta frecuencia de obesidad y limitación funcional, la mayoría de los adultos mayores puede beneficiarse de un estilo de vida activo.

3º La actividad física reciente tiene mayor relevancia sobre la mortalidad que la actividad física realizada en el pasado.

6.3 CONCLUSIONES DEL OBJETIVO 3

1º En los adultos mayores, la actividad física en el tiempo libre (AFTL) está asociada con mejor calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) a largo plazo, independientemente de factores sociodemográficos, estilos de vida, enfermedades crónicas, y calidad de vida basal.

2º Los beneficios de la AFTL se observaron tanto a las dimensiones físicas como mentales de la CVRS.

3º El cumplimiento de las recomendaciones de AFTL según la American College of Sports Medicine and American Heart Association (ACSM/AHA), se asocia positivamente con la CVRS, lo que indica que la gran mayoría de los adultos mayores podría beneficiarse realizando al menos 2,5 horas a la semana de actividad física de intensidad moderada.

7. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Lopez-Garcia E, Banegas B, Jr., Gutierrez-Fisac JL, Perez-Regadera AG, Ganan LD, Rodriguez-Artalejo F. Relation between body weight and health-related quality of life among the elderly in Spain. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003 June;27(6):701-9.
- (2) Schooling CM, Lam TH, Li ZB et al. Obesity, physical activity, and mortality in a prospective chinese elderly cohort. *Arch Intern Med* 2006 July 24;166(14):1498-504.
- (3) Hu FB, Willett WC, Li T, Stampfer MJ, Colditz GA, Manson JE. Adiposity as compared with physical activity in predicting mortality among women. *N Engl J Med* 2004 December 23;351(26):2694-703.
- (4) Zamboni M, Mazzali G, Zoico E et al. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int J Obes (Lond)* 2005 September;29(9):1011-29.
- (5) Gutierrez-Fisac JL, Lopez E, Banegas JR, Graciani A, Rodriguez-Artalejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res* 2004 April;12(4):710-5.
- (6) Hallfrisch J, Muller D, Drinkwater D, Tobin J, Andres R. Continuing diet trends in men: the Baltimore Longitudinal Study of Aging (1961-1987). *J Gerontol* 1990 November;45(6):M186-M191.
- (7) Elia M, Ritz P, Stubbs RJ. Total energy expenditure in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000 June;54 Suppl 3:S92-103.
- (8) Schutzer KA, Graves BS. Barriers and motivations to exercise in older adults. *Prev Med* 2004 November;39(5):1056-61.
- (9) Goodpaster BH, Park SW, Harris TB et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 October;61(10):1059-64.
- (10) Abbasi AA, Mattson DE, Duthie EH, Jr. et al. Predictors of lean body mass and total adipose mass in community-dwelling elderly men and women. *Am J Med Sci* 1998 March;315(3):188-93.
- (11) Morabia A, Ross A, Curtin F, Pichard C, Slosman DO. Relation of BMI to a dual-energy X-ray absorptiometry measure of fatness. *Br J Nutr* 1999 July;82(1):49-55.
- (12) National Institutes of Health. The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. NIH Publication Number 00-4084. http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/prctgd_c.pdf 2000. Accessed August, 2008.
- (13) Folsom AR, Kushi LH, Anderson KE et al. Associations of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: the Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med* 2000 July 24;160(14):2117-28.

-
- (14) Harris TB, Launer LJ, Madans J, Feldman JJ. Cohort study of effect of being overweight and change in weight on risk of coronary heart disease in old age. *BMJ* 1997 June 21;314(7097):1791-4.
- (15) Dey DK, Lissner L. Obesity in 70-year-old subjects as a risk factor for 15-year coronary heart disease incidence. *Obes Res* 2003 July;11(7):817-27.
- (16) Ross JA, Parker E, Blair CK, Cerhan JR, Folsom AR. Body mass index and risk of leukemia in older women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2004 November;13(11 Pt 1):1810-3.
- (17) Moore LL, Bradlee ML, Singer MR et al. BMI and waist circumference as predictors of lifetime colon cancer risk in Framingham Study adults. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004 April;28(4):559-67.
- (18) Cicuttini FM, Baker JR, Spector TD. The association of obesity with osteoarthritis of the hand and knee in women: a twin study. *J Rheumatol* 1996 July;23(7):1221-6.
- (19) Townsend MK, Curhan GC, Resnick NM, Grodstein F. BMI, waist circumference, and incident urinary incontinence in older women. *Obesity (Silver Spring)* 2008 April;16(4):881-6.
- (20) Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Body fat distribution, body composition, and respiratory function in elderly men. *Am J Clin Nutr* 2005 November;82(5):996-1003.
- (21) Redline S, Schluchter MD, Larkin EK, Tishler PV. Predictors of longitudinal change in sleep-disordered breathing in a nonclinic population. *Sleep* 2003 September;26(6):703-9.
- (22) Jensen GL, Hsiao PY. Obesity in older adults: relationship to functional limitation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010 January;13(1):46-51.
- (23) Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. The effect of age on the association between body-mass index and mortality. *N Engl J Med* 1998 January 1;338(1):1-7.
- (24) Heiat A, Vaccarino V, Krumholz HM. An evidence-based assessment of federal guidelines for overweight and obesity as they apply to elderly persons. *Arch Intern Med* 2001 May 14;161(9):1194-203.
- (25) Janssen I, Mark AE. Elevated body mass index and mortality risk in the elderly. *Obes Rev* 2007 January;8(1):41-59.
- (26) Martinez-Gonzalez MA, Varo JJ, Santos JL et al. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Med Sci Sports Exerc* 2001 July;33(7):1142-6.
- (27) US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease

- Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. 1996.
- (28) Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985 March;100(2):126-31.
 - (29) Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000 September;32(9 Suppl):S498-S504.
 - (30) American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998 June;30(6):992-1008.
 - (31) Lobo A, Santos P, Carvalho J, Mota J. Relationship between intensity of physical activity and health-related quality of life in Portuguese institutionalized elderly. *Geriatr Gerontol Int* 2008 December;8(4):284-90.
 - (32) Shibata A, Oka K, Nakamura Y, Muraoka I. Recommended level of physical activity and health-related quality of life among Japanese adults. *Health Qual Life Outcomes* 2007;5:64.
 - (33) Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Prev Med* 2007 December;45(6):401-15.
 - (34) Brown WJ, Mishra G, Lee C, Bauman A. Leisure time physical activity in Australian women: relationship with well being and symptoms. *Res Q Exerc Sport* 2000 September;71(3):206-16.
 - (35) Lee C, Russell A. Effects of physical activity on emotional well-being among older Australian women: cross-sectional and longitudinal analyses. *J Psychosom Res* 2003 February;54(2):155-60.
 - (36) Salmon P. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clin Psychol Rev* 2001 February;21(1):33-61.
 - (37) Rejeski WJ, Mihalko SL. Physical activity and quality of life in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 October;56 Spec No 2:23-35.
 - (38) Batty GD. Physical activity and coronary heart disease in older adults. A systematic review of epidemiological studies. *Eur J Public Health* 2002 September;12(3):171-6.
 - (39) Batty GD, Lee IM. Physical activity for preventing strokes. *BMJ* 2002 August 17;325(7360):350-1.
 - (40) Jeon CY, Lokken RP, Hu FB, van Dam RM. Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Care* 2007 March;30(3):744-52.

-
- (41) Larson EB, Wang L, Bowen JD et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. *Ann Intern Med* 2006 January 17;144(2):73-81.
- (42) Leveille SG, Guralnik JM, Ferrucci L, Langlois JA. Aging successfully until death in old age: opportunities for increasing active life expectancy. *Am J Epidemiol* 1999 April 1;149(7):654-64.
- (43) Sundquist K, Qvist J, Sundquist J, Johansson SE. Frequent and occasional physical activity in the elderly: a 12-year follow-up study of mortality. *Am J Prev Med* 2004 July;27(1):22-7.
- (44) Franco OH, de LC, Peeters A, Jonker J, Mackenbach J, Nusselder W. Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease. *Arch Intern Med* 2005 November 14;165(20):2355-60.
- (45) Benetos A, Thomas F, Bean KE, Pannier B, Guize L. Role of modifiable risk factors in life expectancy in the elderly. *J Hypertens* 2005 October;23(10):1803-8.
- (46) Fried LP, Kronmal RA, Newman AB et al. Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. *JAMA* 1998 February 25;279(8):585-92.
- (47) Knoop KT, de Groot LC, Kromhout D et al. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA* 2004 September 22;292(12):1433-9.
- (48) Gregg EW, Cauley JA, Stone K et al. Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *JAMA* 2003 May 14;289(18):2379-86.
- (49) Bijnen FC, Feskens EJ, Caspersen CJ, Nagelkerke N, Mosterd WL, Kromhout D. Baseline and previous physical activity in relation to mortality in elderly men: the Zutphen Elderly Study. *Am J Epidemiol* 1999 December 15;150(12):1289-96.
- (50) Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, Klein S. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Obes Res* 2005 November;13(11):1849-63.
- (51) Adams KF, Schatzkin A, Harris TB et al. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med* 2006 August 24;355(8):763-78.
- (52) Pischon T, Boeing H, Hoffmann K et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N Engl J Med* 2008 November 13;359(20):2105-20.
- (53) Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA* 2005 April 20;293(15):1861-7.
- (54) Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index is inversely related to mortality in older people after adjustment for waist circumference. *J Am Geriatr Soc* 2005 December;53(12):2112-8.

-
- (55) Kulminski AM, Arbeev KG, Kulminskaya IV et al. Body mass index and nine-year mortality in disabled and nondisabled older U.S. individuals. *J Am Geriatr Soc* 2008 January;56(1):105-10.
- (56) Lopez-Garcia E, Faubel R, Leon-Munoz L, Zuluaga MC, Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F. Sleep duration, general and abdominal obesity, and weight change among the older adult population of Spain. *Am J Clin Nutr* 2008 February;87(2):310-6.
- (57) Navarro C. The National Death Index: a largely expected advance in the access to mortality data. *Gac Sanit* 2006 November;20(6):421-3.
- (58) Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.
- (59) Bush TL, Miller SR, Golden AL, Hale WE. Self-report and medical record report agreement of selected medical conditions in the elderly. *Am J Public Health* 1989 November;79(11):1554-6.
- (60) Harlow SD, Linet MS. Agreement between questionnaire data and medical records. The evidence for accuracy of recall. *Am J Epidemiol* 1989 February;129(2):233-48.
- (61) Guallar-Castillon P, Sagardui-Villamor J, Banegas JR et al. Waist circumference as a predictor of disability among older adults. *Obesity (Silver Spring)* 2007 January;15(1):233-44.
- (62) Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969;9(3):179-86.
- (63) SUDAAN version 10.0. Research Triangle Institute: Research Triangle Park, NC. 2008.
- (64) Report of a WHO consultation. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO *Technical Report Series N° 894*. World Health Organization: Geneva. 2000.
- (65) Bigaard J, Tjonneland A, Thomsen BL, Overvad K, Heitmann BL, Sorensen TI. Waist circumference, BMI, smoking, and mortality in middle-aged men and women. *Obes Res* 2003 July;11(7):895-903.
- (66) Katzmarzyk PT, Craig CL, Bouchard C. Adiposity, adipose tissue distribution and mortality rates in the Canada Fitness Survey follow-up study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002 August;26(8):1054-9.
- (67) Kuk JL, Janiszewski PM, Ross R. Body mass index and hip and thigh circumferences are negatively associated with visceral adipose tissue after control for waist circumference. *Am J Clin Nutr* 2007 June;85(6):1540-4.
- (68) Heitmann BL, Erikson H, Ellsinger BM, Mikkelsen KL, Larsson B. Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old swedish men-a 22-year follow-up. The study of men born in 1913. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000 January;24(1):33-7.

-
- (69) Bigaard J, Frederiksen K, Tjonneland A et al. Body fat and fat-free mass and all-cause mortality. *Obes Res* 2004 July;12(7):1042-9.
- (70) Allison DB, Zhu SK, Plankey M, Faith MS, Heo M. Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002 March;26(3):410-6.
- (71) Wannamethee SG, Shaper AG, Lennon L, Whincup PH. Decreased muscle mass and increased central adiposity are independently related to mortality in older men. *Am J Clin Nutr* 2007 November;86(5):1339-46.
- (72) WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363:157-63.
- (73) Oreopoulos A, Padwal R, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, McAlister FA. Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis. *Am Heart J* 2008 July;156(1):13-22.
- (74) Johansen KL, Young B, Kaysen GA, Chertow GM. Association of body size with outcomes among patients beginning dialysis. *Am J Clin Nutr* 2004 August;80(2):324-32.
- (75) Uretsky S, Messerli FH, Bangalore S et al. Obesity paradox in patients with hypertension and coronary artery disease. *Am J Med* 2007 October;120(10):863-70.
- (76) Artham SM, Ventura HO. [The "obesity paradox" and heart failure: the story continues]. *Rev Esp Cardiol* 2007 November;60(11):1113-7.
- (77) Goodpaster BH, Krishnaswami S, Harris TB et al. Obesity, regional body fat distribution, and the metabolic syndrome in older men and women. *Arch Intern Med* 2005 April 11;165(7):777-83.
- (78) Fan VS, Au D, Heagerty P, Deyo RA, McDonnell MB, Fihn SD. Validation of case-mix measures derived from self-reports of diagnoses and health. *J Clin Epidemiol* 2002 April;55(4):371-80.
- (79) Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994 March;49(2):M85-M94.
- (80) Nourhashemi F, Andrieu S, Gillette-Guyonnet S, Vellas B, Albaredo JL, Grandjean H. Instrumental activities of daily living as a potential marker of frailty: a study of 7364 community-dwelling elderly women (the EPIDOS study). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001 July;56(7):M448-M453.
- (81) Leon-Munoz LM, Lopez-Garcia E, Graciani A, Guallar-Castillon P, Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F. Functional status and use of health care services: longitudinal study on the older adult population in Spain. *Maturitas* 2007 December 20;58(4):377-86.

-
- (82) Ferrer A, Formiga F, Ruiz D, Mascaro J, Olmedo C, Pujol R. Predictive items of functional decline and 2-year mortality in nonagenarians--the NonaSantfeliu study. *Eur J Public Health* 2008 August;18(4):406-9.
- (83) Manton KG, Corder L, Stallard E. Chronic disability trends in elderly United States populations: 1982-1994. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1997 March 18;94(6):2593-8.
- (84) Waidmann TA, Liu K. Disability trends among elderly persons and implications for the future. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2000 September;55(5):S298-S307.
- (85) Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009 July;41(7):1510-30.
- (86) Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007 August 28;116(9):1094-105.
- (87) Schnohr P, Scharling H, Jensen JS. Changes in leisure-time physical activity and risk of death: an observational study of 7,000 men and women. *Am J Epidemiol* 2003 October 1;158(7):639-44.
- (88) Talbot LA, Morrell CH, Fleg JL, Metter EJ. Changes in leisure time physical activity and risk of all-cause mortality in men and women: the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Prev Med* 2007 August;45(2-3):169-76.
- (89) Stessman J, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, Ein-Mor E, Jacobs JM. Physical activity, function, and longevity among the very old. *Arch Intern Med* 2009 September 14;169(16):1476-83.
- (90) Riebe D, Blissmer BJ, Greaney ML, Ewing GC, Lees FD, Clark PG. The Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Physical Function in Older Adults. *J Aging Health* 2009 December;21(8):1159-78.
- (91) Davis JN, Hodges VA, Gillham MB. Physical activity compliance: differences between overweight/obese and normal-weight adults. *Obesity (Silver Spring)* 2006 December;14(12):2259-65.
- (92) Guallar-Castillon P, Balboa-Castillo T, Lopez-Garcia E et al. BMI, Waist Circumference, and Mortality According to Health Status in the Older Adult Population of Spain. *Obesity (Silver Spring)* 2009 April 9.
- (93) Keeler E, Guralnik JM, Tian H, Wallace RB, Reuben DB. The Impact of Functional Status on Life Expectancy in Older Persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010 April 2.
- (94) Sagardui-Villamor J, Guallar-Castillon P, Garcia-Ferruelo M, Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F. Trends in disability and disability-free life expectancy among elderly people in Spain: 1986-1999. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005 August;60(8):1028-34.

-
- (95) Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet* 2009 October 3;374(9696):1196-208.
- (96) Leon-Munoz LM, Guallar-Castillon P, Banegas JR et al. Changes in body weight and health-related quality-of-life in the older adult population. *Int J Obes (Lond)* 2005 November;29(11):1385-91.
- (97) Galan I, Rodriguez-Artalejo F, Zorrilla B. [Reproducibility of a telephone questionnaire on risk factors associated with behavior and preventive practices]. *Gac Sanit* 2004 March;18(2):118-28.
- (98) Galan I, Rodriguez-Artalejo F, Zorrilla B. [Telephone versus face-to-face household interviews in the assessment of health behaviors and preventive practices]. *Gac Sanit* 2004 November;18(6):440-50.
- (99) Alonso J, Prieto L, Anto JM. [The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results]. *Med Clin (Barc)* 1995 May 27;104(20):771-6.
- (100) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975 November;12(3):189-98.
- (101) Lobo A, Saz P, Marcos G et al. [Revalidation and standardization of the cognition mini-exam (first Spanish version of the Mini-Mental Status Examination) in the general geriatric population]. *Med Clin (Barc)* 1999 June 5;112(20):767-74.
- (102) SAS/STAT guide for personal computers version 9.1. Cary NSI, editor. 2004. Ref Type: Serial (Book, Monograph)
- (103) Graciani A, Banegas JR, Lopez-Garcia E, Rodriguez-Artalejo F. Prevalence of disability and associated social and health-related factors among the elderly in Spain: a population-based study. *Maturitas* 2004 August 20;48(4):381-92.
- (104) Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med* 1998 July 15;129(2):81-8.
- (105) Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ* 1997 October 25;315(7115):1065-9.
- (106) Martin CK, Church TS, Thompson AM, Earnest CP, Blair SN. Exercise dose and quality of life: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2009 February 9;169(3):269-78.
- (107) Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA* 2007 May 16;297(19):2081-91.

-
- (108) Blair SN, Kohl HW, III, Barlow CE, Paffenbarger RS, Jr., Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 1995 April 12;273(14):1093-8.
- (109) Oldridge NB, Guyatt GH, Fischer ME, Rimm AA. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials. *JAMA* 1988 August 19;260(7):945-50.
- (110) Wei M, Gibbons LW, Kampert JB, Nichaman MZ, Blair SN. Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Ann Intern Med* 2000 April 18;132(8):605-11.
- (111) Hu FB, Stampfer MJ, Solomon C et al. Physical activity and risk for cardiovascular events in diabetic women. *Ann Intern Med* 2001 January 16;134(2):96-105.
- (112) Guallar-Castillon P, Santa-Olalla PP, Banegas JR, Lopez E, Rodriguez-Artalejo F. Physical activity and quality of life in older adults in Spain. *Med Clin (Barc)* 2004 November 6;123(16):606-10.
- (113) Vuillemin A, Boini S, Bertrais S et al. Leisure time physical activity and health-related quality of life. *Prev Med* 2005 August;41(2):562-9.
- (114) Brown DW, Balluz LS, Heath GW et al. Associations between recommended levels of physical activity and health-related quality of life. Findings from the 2001 Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) survey. *Prev Med* 2003 November;37(5):520-8.
- (115) Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Tijhuis MA, Kromhout D. Leisure time physical activity and health-related quality of life: cross-sectional and longitudinal associations. *Qual Life Res* 2004 April;13(3):667-77.
- (116) Shibata A, Oka K, Nakamura Y, Muraoka I. Recommended level of physical activity and health-related quality of life among Japanese adults. *Health Qual Life Outcomes* 2007;5:64.
- (117) Dechamps A, Diolez P, Thiaudiere E et al. Effects of exercise programs to prevent decline in health-related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2010 January 25;170(2):162-9.
- (118) Taguchi N, Higaki Y, Inoue S, Kimura H, Tanaka K. Effects of a 12-month multicomponent exercise program on physical performance, daily physical activity, and quality of life in very elderly people with minor disabilities: an intervention study. *J Epidemiol* 2010;20(1):21-9.
- (119) Acree LS, Longfors J, Fjeldstad AS et al. Physical activity is related to quality of life in older adults. *Health Qual Life Outcomes* 2006;4:37.
- (120) Thorp AA, Healy GN, Owen N et al. Deleterious associations of sitting time and television viewing time with cardiometabolic risk biomarkers: Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle (AusDiab) study 2004-2005. *Diabetes Care* 2010 February;33(2):327-34.

-
- (121) Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA* 2003 April 9;289(14):1785-91.
- (122) Patel AV, Bernstein L, Deka A et al. Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *Am J Epidemiol* 2010 August 15;172(4):419-29.
- (123) Martinez-Gonzalez MA, Lopez-Fontana C, Varo JJ, Sanchez-Villegas A, Martinez JA. Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire used in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutr* 2005 October;8(7):920-7.
- (124) Alonso J. *Manual de puntuación de la versión española del cuestionario de salud SF-36*. Institut Municipal d' Investigació Mèdica (IMIM) ed. Barcelona; 2000.
- (125) Garcia M, Rohlfs I, Vila J et al. Comparison between telephone and self-administration of Short Form Health Survey Questionnaire (SF-36). *Gac Sanit* 2005 November;19(6):433-9.
- (126) Chasan-Taber S, Rimm EB, Stampfer MJ et al. Reproducibility and validity of a self-administered physical activity questionnaire for male health professionals. *Epidemiology* 1996 January;7(1):81-6.
- (127) Dunstan DW, Barr EL, Healy GN et al. Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Circulation* 2010 January 26;121(3):384-91.
- (128) Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(2):CD007146.
- (129) Koster A, Harris TB, Moore SC et al. Joint associations of adiposity and physical activity with mortality: the National Institutes of Health-AARP Diet and Health Study. *Am J Epidemiol* 2009 June 1;169(11):1344-51.
- (130) Barbour KA, Blumenthal JA. Exercise training and depression in older adults. *Neurobiol Aging* 2005 December;26 Suppl 1:119-23.
- (131) McAuley E, Konopack JF, Motl RW, Morris KS, Doerksen SE, Rosengren KR. Physical activity and quality of life in older adults: influence of health status and self-efficacy. *Ann Behav Med* 2006 February;31(1):99-103.
- (132) McAuley E, Doerksen SE, Morris KS et al. Pathways from physical activity to quality of life in older women. *Ann Behav Med* 2008 August;36(1):13-20.
- (133) White SM, Wojcicki TR, McAuley E. Physical activity and quality of life in community dwelling older adults. *Health Qual Life Outcomes* 2009;7:10.

8. RESUMEN

8.1 RESUMEN DEL OBJETIVO 1

Objetivos: Entre las posibles explicaciones de la débil e inconsistente asociación del índice de masa corporal (IMC) con la mortalidad en los ancianos, se ha sugerido que los análisis no han ajustado por la circunferencia de la cintura (CC), y que la asociación varía con el estado de salud. Este trabajo examinó la asociación independiente del IMC y de la CC con la mortalidad en adultos mayores, y la influencia del estado de salud en dicha asociación.

Métodos: Cohorte de 3536 personas representativas de la población española de 60 y más años, reclutada en 2000 y 2001 y seguida prospectivamente hasta 2007. El peso, talla y CC se midieron at baseline de forma estandarizada al inicio del seguimiento. Los análisis se realizaron mediante modelos de Cox con ajuste por los principales confusores.

Resultados: A lo largo del seguimiento fallecieron 659 personas (18,6% de la cohorte). Antes de ajustar por CC, la mortalidad en las personas en el cuartil más alto del IMC fue 15% menor que en las del cuartil mas bajo (hazard ratio [HR] 0,85; IC 95% 0,66-1,08; p de tendencia lineal= 0.076). Tras el ajuste por CC, la asociación se hizo aun más fuerte, de forma que la mortalidad en el cuartil superior de IMC pasó a ser un 37% menor que en el cuartil inferior (HR 0,63; IC 95% 0,45-0,88; p tendencia lineal <0,003). Antes del ajuste por IMC, no se observó asociación entre la CC y la mortalidad. Tras ajustar por IMC, la CC se asoció positivamente con la mortalidad (HR cuartil superior de CC vs inferior 1,48; IC 95% 1,07-2,05; p tendencia lineal 0,008). Estos resultados se observaron principalmente en personas con peor sumario físico del cuestionario de salud SF-36, y con limitación en la movilidad, agilidad y en las actividades instrumentales de la vida diaria.

Conclusiones: El IMC y la CC muestran relaciones independientes y opuestas con la mortalidad en los adultos mayores, en particular en los que tienen peor estado de salud.

8.2 RESUMEN DEL OBJETIVO 2

Objetivos: Los ancianos que aumentan o mantienen su actividad física presentan menor mortalidad que los que permanecen sedentarios. Ello podría resultar del menor peso corporal y mejor estado funcional que permiten realizar más actividad. Esta explicación sería, sin embargo, improbable si los beneficios de la actividad física sobre la mortalidad se observaran también en los ancianos con obesidad o limitación funcional.

Métodos: Cohorte prospectiva de 2732 personas representativas de la población española de 60 y más años. Los cambios en la actividad física en tiempo libre (AFTL) de 2001 a 2003 se relacionaron con la mortalidad por todas las causas de 2003 a 2009. Los análisis se realizaron mediante modelos de Cox con ajuste por los principales confusores, y se estratificaron por obesidad y limitación funcional.

Resultados: En comparación con los continuadamente sedentarios de 2001 a 2003, los que aumentaron la AFTL presentaron una mortalidad 34% menor (hazard ratio [HR] 0,66; intervalo de confianza [IC] 95% 0,52-0,84), y los continuadamente activos una mortalidad 45% menor (HR 0,55; IC 95% 0,43-0,70). Los resultados no variaron con la obesidad general o abdominal, ni con la limitación funcional. En concreto, aumentar la AFTL se asoció a menor mortalidad incluso en las personas con obesidad general (HR 0,73; IC 95% 0,49-1,08), obesidad abdominal (HR 0,69; IC 95% 0,51-0,92) o limitación en actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) (HR 0,64; IC 95% 0,49-0,84). La mortalidad también fue menor en los continuadamente activos con obesidad general (HR 0,55; IC 95% 0,36-0,85), obesidad abdominal (HR 0,61; IC 95% 0,45-0,83) o limitación en AIVD (HR 0,51; IC 95% 0,38-0,67).

Conclusiones: Aumentar o mantener la AFTL se asocia a mayor longevidad en los adultos mayores, incluso en aquellos con obesidad o limitación funcional. Dada la alta frecuencia de estos trastornos, nuestros resultados sugieren que la mayoría de los adultos mayores pueden beneficiarse de un estilo de vida activo.

8.3 RESUMEN DEL OBJETIVO 3

Objetivos: La mayoría de las evidencias sobre la relación entre la actividad física en tiempo libre (AFTL) y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en ancianos proceden de la evaluación de programas de ejercicio físico en personas institucionalizadas o de estudios transversales en la comunidad. Además no hay evidencias si el sedentarismo se asocia con la CVRS de forma independiente de la AFTL. Este estudio examinó la asociación longitudinal entre AFTL, sedentarismo y CVRS a largo plazo en población adulta mayor de España.

Métodos: Estudio de una cohorte prospectiva de 1097 personas de 62 y más años. En 2003 se midió la AFTL con un cuestionario validado que permitió el cálculo los MET-h/semana gastados en AFTL y el sedentarismo mediante el número total de horas que se pasa sentado y en 2009 se midió la CVRS con el cuestionario SF-36. Los análisis se realizaron mediante regresión lineal, con ajuste por los principales confusores.

Resultados: Comparados con los que no realizaron AFTL, los que estaban en el cuartil superior de AFTL mostraron mejor función física (5,65; IC 95% 1,32-9,98), rol físico (7,38; IC 95% 0,16-14,93), dolor corporal (6,92; IC 95% 1,86-11,98), vitalidad (5,09; IC 95% 0,76-9,41) función social (7,83; IC 95% 2,89-12,75), rol emocional (8,59; IC 95% 1,97-15,21) y salud mental (4,20; IC 95% 0,26-8,13). Además, los que cumplieron las recomendaciones de AFTL, mostraron mejor puntuación en las escalas de función física, función social y rol emocional. Finalmente el número de horas sentado mostró una relación gradual e inversa con la puntuación en la mayoría de las escalas del SF-36.

Conclusiones: La mayor AFTL y el menor sedentarismo se asociaron de forma independiente con la mejor CVRS en los adultos mayores.

9. ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características basales de los participantes en el estudio según cuartiles del índice de masa corporal y circunferencia de cintura.

Tabla 2. Hazard ratios (intervalo de confianza 95%) de mortalidad por todas las causas, según el índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura.

Tabla 3. Hazard ratios (intervalo de confianza 95%) de mortalidad por todas las causas, según el índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura, estratificados por sumario físico del SF-36 y varios tipos de limitación funcional.

Tabla 4. Características de los participantes del estudio en 2003 según cambios en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003.

Tabla 5. Mortalidad de 2003 a 2009 según cambio en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003. Análisis estratificado por sexo y edad.

Tabla 6. Mortalidad de 2003 a 2009 según cambio en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003. Análisis estratificado por obesidad general y abdominal.

Tabla 7. Mortalidad de 2003 a 2009 según cambio en actividad física en el tiempo libre de 2001 a 2003. Análisis estratificado por estado funcional.

Tabla 8. Características basales de los participantes del estudio según METs h/semana de actividad física en el tiempo libre (AFTL) en 2003.

Tabla 9. Coeficiente de regresión lineal (intervalo de confianza 95%) de la puntuación en las escalas del SF-36 en 2009 (0-100 puntos) sobre la actividad física en el tiempo libre en 2003.

Tabla 10. Coeficiente de regresión lineal (intervalo de confianza 95%) de la puntuación en las escalas del SF-36 (0-100 puntos) sobre las recomendaciones de AFTL en adultos mayores según la ACSM/AHA (≥ 150 minutos a la semana de actividad física moderada o 60 minutos a la semana de actividad física vigorosa).

Tabla 11. Coeficiente de regresión lineal (intervalo de confianza 95%) de la puntuación en las escalas del SF-36 (0-100 puntos) sobre las h/semana sentado en 2003.